

# کھیل کھیل میں سائنس



مرکز فروغ سائنس

علی گڑھ مسلم یونیورسٹی



RECD 08 DEC 2002

COMPLIMENTARY COPY

# کھیل کھیل میں سائنس

مترجم : ڈاکٹر صابرہ خاتون

## جملہ حقوق بحق ناشر محفوظ ہیں

نام کتاب	:	کھیل کھیل میں سائنس
مترجم	:	ڈاکٹر صابرہ خاتون
ایڈیٹر	:	ڈاکٹر شاہد فاروق
کمپیوٹر کمپوزنگ	:	محمد جعفر قاسمی (STI) علی گڑھ نیٹ
گرافکس	:	فراز فاروق
کورڈز این	:	فراز فاروق
اشاعت اول	:	جولائی ۲۰۰۲ء
تعداد	:	ایک ہزار
قیمت	:	پندرہ روپے
سلسلہ اشاعت نمبر	:	۳
پرینٹر	:	لیتھو آفسیٹ پرنٹرس، علی گڑھ

یہ کتاب ایٹکویو، مدھیہ پردیش، کی شائع کردہ کتاب "کباڑ سے جگاڑ" کا آزاد اردو ترجمہ ہے۔

ناشر



مرکز فروغ سائنس، علی گڑھ مسلم یونیورسٹی

علی گڑھ - ۲۰۲۰۰۲



## پیش لفظ

مرکز فروغ سائنس، علیگڑھ مسلم یونیورسٹی علیگڑھ، کے قیام کا ایک اہم مقصد یہ تھا کہ عصری علوم سائنس کے پیغام کو مسلم معاشرے کے ان طبقوں تک پہنچایا جاسکے جن کی رسائی انگریزی اور دوسری جدید یورپی زبانوں تک نہیں ہے۔ اس لئے مرکز نے عام فہم اردو میں سائنسی مضامین اور درسی مواد شائع کرنے کے کام کو اہمیت دی ہے تاکہ مدارس اور اردو میڈیم اسکولوں کے اساتذہ اور طلباء اور اردو جاننے والے عوام اس سے فائدہ اٹھا سکیں۔

یہ مسرت کی بات ہے کہ مرکز کی اس سعی میں اب کچھ کامیابی ہوئی ہے اور حال میں چند کتابیں شائع ہوئی ہیں۔ کچھ لکھی جا رہی ہیں اور کچھ کا ترجمہ کرایا جا رہا ہے جو انشاء اللہ جلد شائع ہونگی۔ یہ میری دلی تمنا ہے کہ یہ کتابیں مفید ثابت ہوں اور جس مقصد کے لئے یہ کام کیا جا رہا ہے اس میں کامیابی ہو۔

نسیم احمد  
نسیم احمد

## ابتدائی

مرکز فروغ سائنس کے قیام کے بعد سے ہی اس بات کا احساس ہو گیا تھا کہ مسلم اداروں، بالخصوص دینی مدارس میں سائنس کی تعلیم کو فروغ دینے میں اردو میں لکھی ہوئی سائنس کی کتابیں بہت کارآمد ثابت ہو گئی۔ اگر یہ کتابیں عام فہم زبان میں ہوں اور آسانی فراہم ہو سکیں تو نہ صرف طلباء بلکہ دیگر اردو جاننے والوں کے لئے بھی مفید ثابت ہو گئی۔ مرکز کے تعلیمی پروگراموں میں شریک ہونے والے ملک کے مختلف علاقوں سے بیشتر افراد اور مدارس کے اساتذہ نے بھی اس بات کی طرف نہ صرف توجہ دلائی بلکہ بار بار یہ فرمائش بھی کی کہ مرکز فروغ سائنس جدید علوم کو اردو زبان میں پیش کرنے کا بیڑا اٹھائے۔ لیکن بعض نامساعد حالات کی وجہ سے مرکز اس کام میں کوئی خاطر خواہ پیش رفت نہ کر سکا۔

علی گڑھ مسلم یونیورسٹی کے سابق وائس چانسلر جناب محمد حامد انصاری صاحب نے اس سلسلے میں ذاتی دلچسپی لی، حوصلہ افزائی کی اور ہر قدم پر مدد کی۔ اس کا نتیجہ یہ نکلا کہ اردو میں سائنسی تعلیم کا مواد تیار کرنے کے منصوبے کو عملی جامہ پہنانے کی شروعات ہو سکی۔ اسکے تحت مرکز نے مندرجہ ذیل اقسام کی آسان اردو میں لکھی ہوئی کتابوں کو لکھوانے اور انکی اشاعت کرنے کا ایک پروگرام بنایا۔

☆ ابتدائی سائنس کی نصابی کتابیں دینی مدارس اور اردو میڈیم اسکولوں میں ممکنہ استعمال کے لئے۔

☆ جدید سائنسی موضوعات پر عوام کے لئے عام فہم زبان میں کتابیں۔

☆ اساتذہ کے لئے سائنس پڑھانے میں معاون کتابیں۔

☆ معیاری کتابوں اور مضامین کے اردو تراجم اور تلخیص۔

اس سلسلہ کی پہلی کتاب "نہضے سائنسداں" جنوری ۲۰۰۲ء میں شائع ہوئی۔ موجودہ وائس چانسلر جناب نسیم احمد صاحب نے ہمت افزائی، مدد اور دلچسپی جاری رکھی۔ اب مرکز فروغ سائنس کے اشاعتی پروگرام کی تیسری کتاب "کھیل کھیل میں سائنس" آپکے سامنے ہے۔ یہ مدھیہ پردیش کی تنظیم، لیکوویہ (Eklavya) کے ذریعہ شائع کی ہوئی ہندی کتاب "کباڑ سے جگاڑ" کا آزاد اردو ترجمہ ہے۔ "کباڑ سے جگاڑ" خود انگریزی رسالہ "Science Age" میں چھپے مضامین پر مبنی ہے، جسکا ہندی ترجمہ اردو نگہتا صاحب نے کیا تھا اور شکلیں اوپناش دیش پانڈے صاحب نے بنائیں تھیں۔ اس میں چھوٹے چھوٹے کھیل کے انداز والے اعمال، تجربات اور سرگرمیوں کے ذریعہ جیومیٹری اور سائنس کے اہم اصولوں سے بچوں کو واقف کرایا گیا ہے۔ سائنس سکھانے کا یہ انوکھا اور دلچسپ طریقہ ہے۔

اس کا آزاد اردو ترجمہ ڈاکٹر صابرہ خاتون صاحبہ نے سلیس زبان میں بڑی محنت سے کیا ہے اور ڈاکٹر شاہد فاروق صاحب نے ایڈیٹر کے فرائض بخوبی انجام دئے ہیں۔ میں ان دونوں کا مشکور ہوں۔ خاص طور سے لیکوویہ تنظیم شکریہ کی مستحق ہے جس نے سائنسی مواد فراہم کیا اور ترجمے کی اجازت دی۔ لیکوویہ سے منسلک ڈاکٹر ونودرینا صاحب، مرکز کے جوائنٹ ڈائریکٹر ڈاکٹر شاہد فاروق صاحب، فائیکلٹس آفیسر جناب سید شفیق احمد صاحب اور مرکز کے کارکنان کی مدد کا میں بیحد ممنون ہوں۔

میں اللہ تعالیٰ سے دعا کرتا ہوں کہ جس خلوص نیت سے جن مقاصد کے لئے یہ کام کیا جا رہا ہے اس میں کامیابی ہو۔ آمین!

سید ابوالہاشم رضوی

ڈائریکٹر، مرکز فروغ سائنس

## کچھ مترجم کی طرف سے

مرکز فروغ سائنس کے ڈائریکٹر جناب ہاشم رضوی صاحب کی میں تہ  
دل سے مشکور ہوں جنہوں نے اس کتاب کا ترجمہ کرنے کا کام میرے  
سپرد کیا اور اس کتاب کی تکمیل میں بھرپور تعاون دیا ہے۔

ڈاکٹر فرحان مجیب صاحب اور جناب عباس علی کی بھی شکر گزار ہوں  
جنہوں نے اپنے قیمتی مشوروں سے نوازا ہے۔

آخر میں ان سبھی حضرات کا شکریہ ادا کرتی ہوں جو اس کتاب کو مکمل  
کرنے میں میرے معاون رہے ہیں۔

صابرہ خاتون

20 فروری 2002ء

## غور کریں؟

کسی شخص نے اپنی بچی کو کافی مہنگا کھلونا ایک چمکیلے ڈبے سے نکال کر دیتے ہوئے کہا۔ ”اس سے سنبھل کر کھیلنا، توڑنا نہیں۔“ کھلونے کے سبھی کوئے گولائی لئے ہوئے تھے اس لئے بچی کو کناروں کا اندازہ نہ ہو سکا۔ اور کیونکہ یہ کھلونا پلاسٹک کا تھا، اس لئے بچی اسے زمین پر ٹھوک پیٹ بھی نہ سکتی تھی۔ کھلونے میں نہ کوئی خوشبو تھی اور نہ ہی کوئی مزہ۔ دو تین منٹ بعد ہی وہ بچی کھلونے کو ایک کونے میں چھوڑ کر اس کے ڈبے سے کھیلنے میں مصروف ہو گئی۔ اسے معلوم تھا کہ ڈبے کی ٹھوکا پیٹی کرنے پر اس سے کوئی ناراض نہیں ہوگا۔ اپنے نظریہ سے اس چھوٹی سی بچی نے کھلونے کی صحیح قدر کی تھی!

بچے ہمیشہ کسی نہ کسی چھان بین میں لگے رہتے ہیں۔ اور خالی اوقات میں کچھ نہ کچھ تجربے کیا کرتے ہیں۔ وہ ادھر ادھر کا کباڑا اکٹھا کر کے، اس سے کچھ نہ کچھ کام کی چیزیں بناتے رہتے ہیں اور ان معمولی چیزوں سے کھیلنے میں وہ بہت کچھ سیکھ بھی لیتے ہیں۔ پھینکی ہوئی سستی چیزوں سے انھیں تجربہ کرنے کا ایک فائدہ یہ ہوتا ہے کہ ان کے استعمال سے بزرگ ناراض نہیں ہوتے۔

ریاضی ایک خوبصورت مضمون ہے جس کا انسان کی حقیقی اور عملی زندگی سے گہرا تعلق ہے لیکن جتنے طریقوں سے یہ مضمون اسکولوں میں پڑھایا جاتا ہے، اس سے بچوں کے دلوں میں زندگی بھر کے لئے اس مضمون سے نفرت سی ہو جاتی ہے۔ حساس والدین یا اساتذہ کی حیثیت سے ہم کو کم از کم بچوں کے دلوں میں کسی مضمون کے لئے نفرت نہیں پیدا کرنی چاہئے۔ اگر ہمیں کسی مضمون کو ہمدردانہ طریقے سے پڑھانے کا طریقہ نہیں آتا تو ہمارا فرض یہ ہے کہ اس مضمون کو بچوں کی اپنی سوچنے سمجھنے کی صلاحیت اور قابلیت پر چھوڑ دینا چاہئے۔ ممکن ہے کسی دن اس مضمون سے انہیں شوق پیدا ہو جائے اور تب وہ اس مضمون کے بارے میں سب کچھ خود تلاش کر لیں۔

آجکل نصاب کی کتابیں تعلیم کے ہم معنی سمجھی جاتی ہیں۔ معلم تعلیم کے اس خزانے کو بچوں کے حلق میں ٹھونس دینا چاہتے ہیں۔ انھیں اس بات کی کوئی پروا نہیں ہے کہ بچے اس علم کو ہضم کر پاتے ہیں یا نہیں۔ علم تو سمندر کے مانند ہے، جس کی کوئی تھاہ نہیں۔ اس سے کتنا ہی پانی نکالیں ایک ڈرم بھر کر، ایک پیالی، ایک چمچہ یا ایک بوند، کوئی فرق نہیں پڑتا۔ لیکن ایک کام سے گریز کرنے کی ضرورت ہے، کم از کم بچوں سے سمندر کے ساحل پر گھومنے کی خوشی تو نہ چھینی جائے۔

اس کتاب میں سائنس کے کچھ سستے، آسان اور نئے قسم کے تجربے دئے گئے ہیں۔ ان میں سے کئی تو بچوں، بڑوں اور مختلف کتابوں سے حاصل کئے گئے ہیں۔ کتاب کا نام ”کھیل کھیل میں سائنس“ انگریزی رسالہ Science Age سے لیا گیا ہے جس میں یہ مضامین سب سے پہلے شائع ہوئے تھے۔

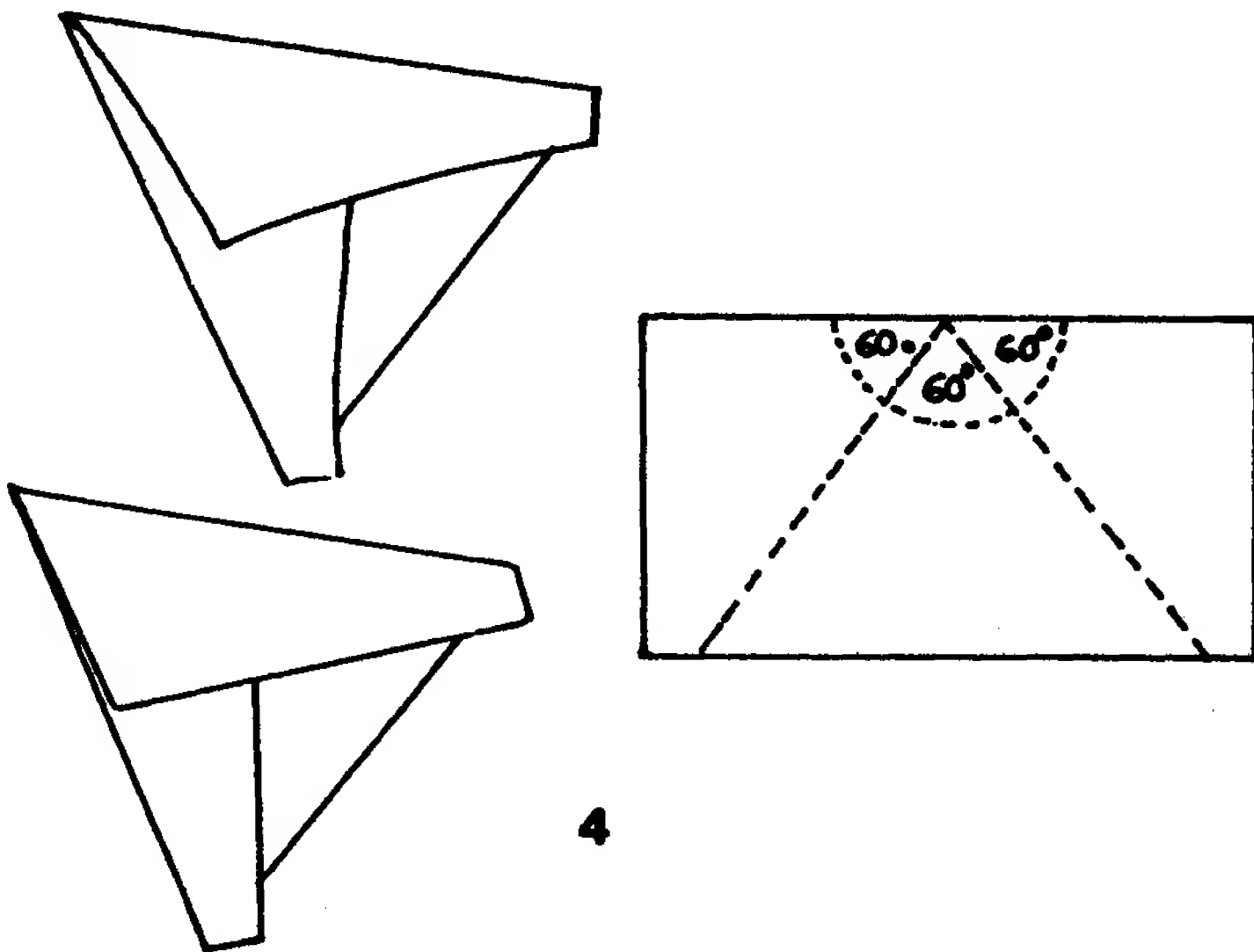
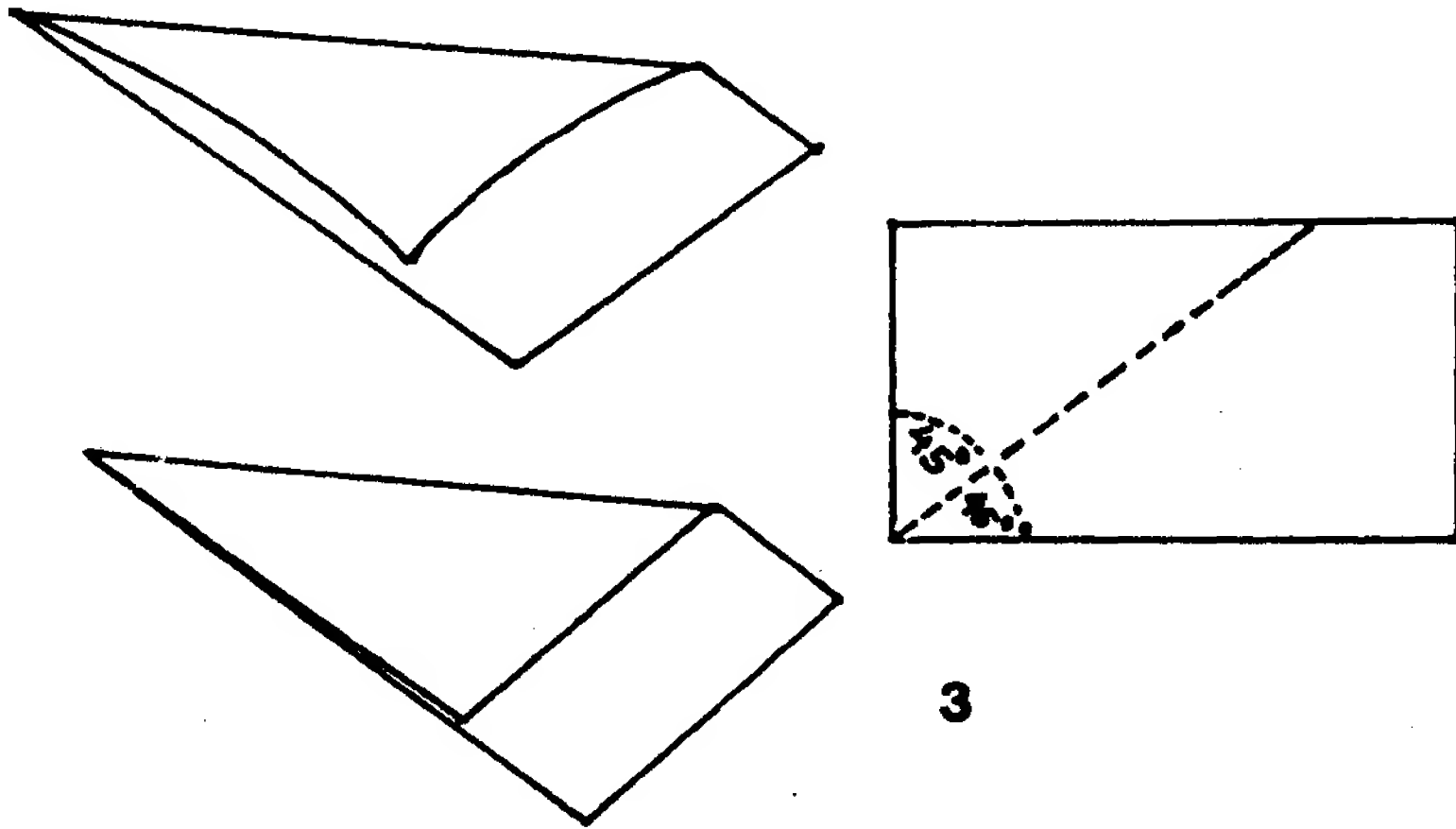
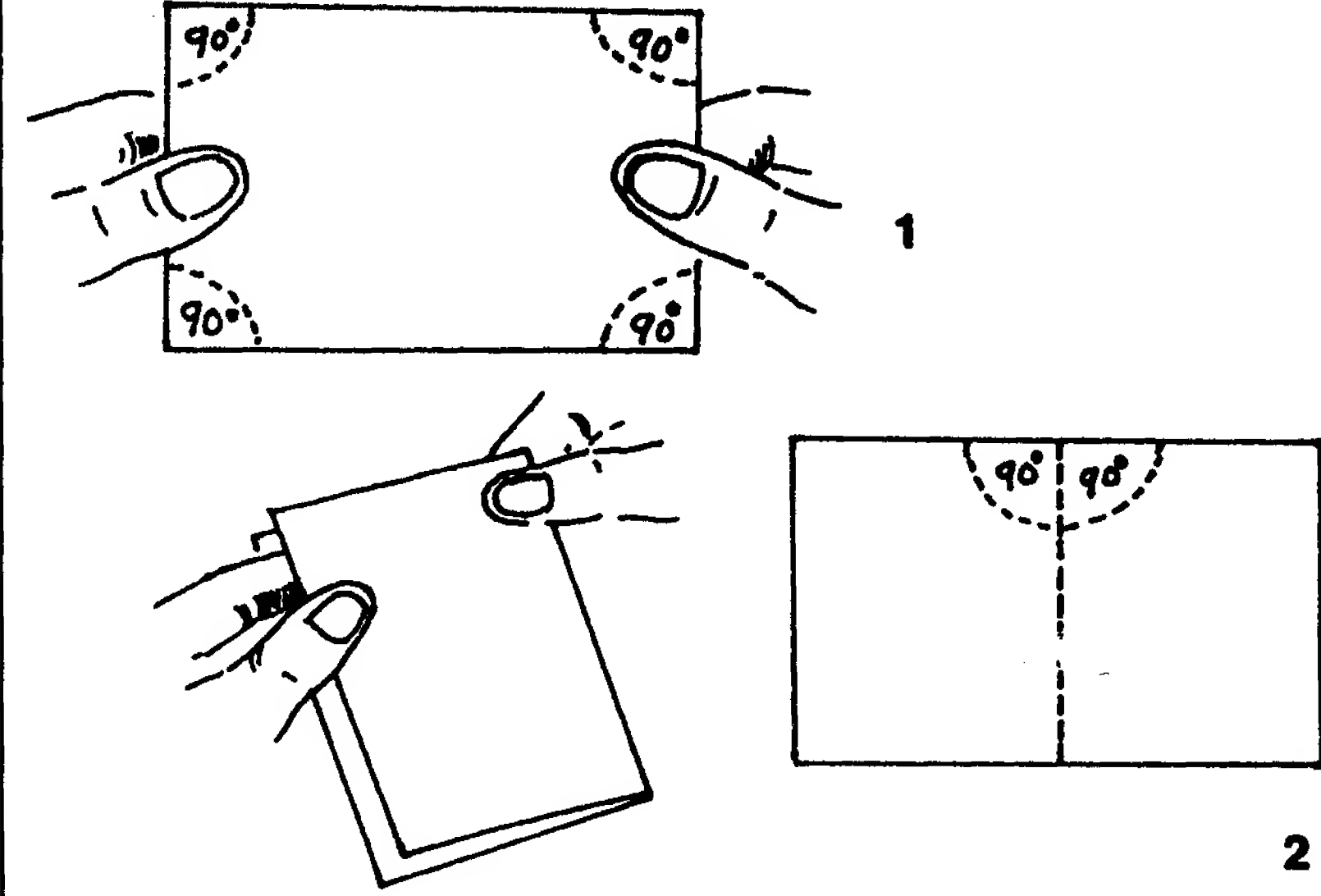
بچے تجربوں سے بہت کچھ سیکھتے ہیں۔ سائنسی اصول ان کی سمجھ میں اس وقت بآسانی آ جاتے ہیں جب وہی اصول وہ کسی کھلونے میں استعمال ہوتے ہوئے دیکھتے ہیں۔ پھر وہ ان اصولوں کو حقیقی زندگی کے تجربوں پر لگانے کے قابل ہو جاتے ہیں۔ اسکولوں کے نصاب میں اکثر فارمولوں اور تعریفوں کو رٹنے پر ہی زور دیا جاتا ہے۔ بچے اسکول کا کورس کرنے میں ہی لگے رہتے ہیں اور یہ بھول جاتے ہیں کہ تعلیم کا اصل مقصد چیزوں کے اصلی روپ کو کھوج کر نکالنا ہے۔

## کاغذ موڑنے سے جیومیٹری

ٹی۔ سندر راؤ نام کے ایک ہندوستانی ماہر ریاضی نے 1893ء میں ایک کتاب لکھی تھی جس میں کاغذ کو موڑ کر جیومیٹری کی مختلف شکلیں بنا کر یہ دکھایا گیا تھا کہ کاغذ کو موڑنا بھی ایک ریاضی فن ہے۔ اس حصہ کی کئی مشقیں اس کتاب سے متاثر ہو کر لکھی گئی ہیں۔ ایک سادہ کاغذ سپاٹ سطح ہے۔ اس کو موڑنے سے ایک خط مستقیم بنتا ہے جو کہ دو سطحوں کا intersection ہے۔ آؤ سادہ کاغذ میں چھپے ہوئے خطوط تلاش کریں۔

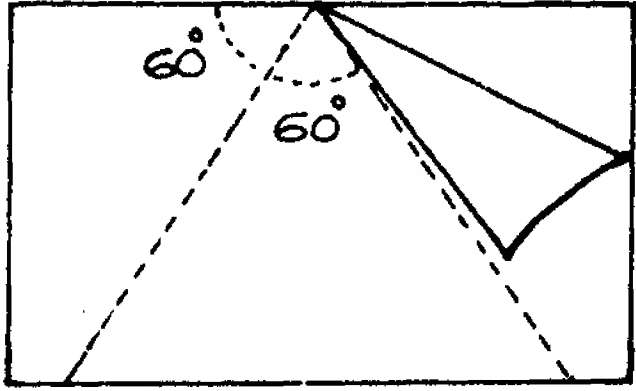
شروعات آسان زاویوں سے کرتے ہیں۔  $90^\circ$  کا زاویہ تو بچہ آسان ہے کیونکہ کاپی کتابوں کے سبھی کونوں کے زاویے  $90^\circ$  کے ہوتے ہیں (شکل-1)۔ صفحہ کے کنارے کی سیدھی دھار  $180^\circ$  کی ہوتی ہے اس کو دیکھنے کے لئے صفحہ کو دو برابر حصوں میں موڑو۔ موڑ کے دونوں طرف  $90^\circ$  کے زاویے صاف نظر آئیں گے۔ (شکل-2) اب  $45^\circ$  کا زاویہ آسان ہے۔ صفحہ کے کسی ایک کونے کو دو برابر حصوں میں موڑ دو۔  $45^\circ$  کے دو زاویے بن گئے (شکل-3)۔

اب  $60^\circ$  کا زاویہ بنانے کے لئے کیسے موڑو گے؟ وہ بھی کافی آسان ہے۔ کاغذ کے کنارے کو تین برابر حصوں میں بانٹ دو۔ اس کے لئے کنارے کے پتھوں بچ ایک نقطہ لگاؤ۔ اس نقطہ کے دونوں طرف کے کناروں کو اس طرح موڑو کہ دونوں طرف کے کنارے صفحہ کے موڑوں پر ٹھیک مل جائیں (شکل-4) اب یہ زاویہ تین برابر حصوں میں تقسیم ہو گیا اور ہر حصہ  $60^\circ$  کا ہوگا۔

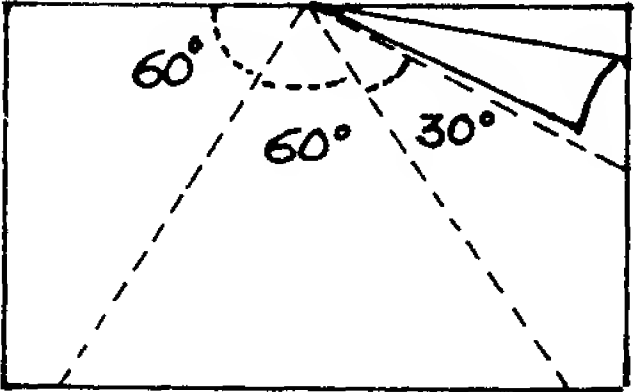
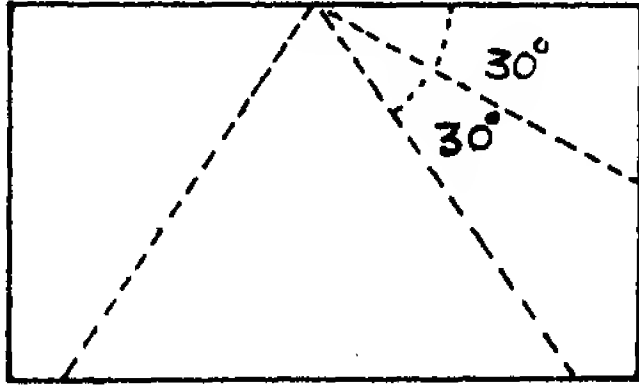




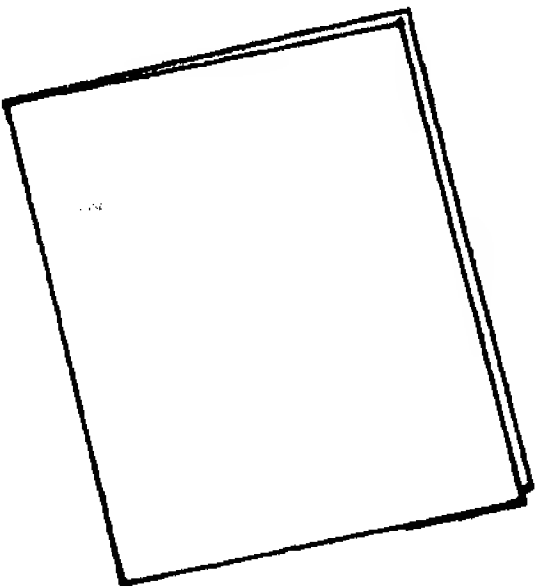
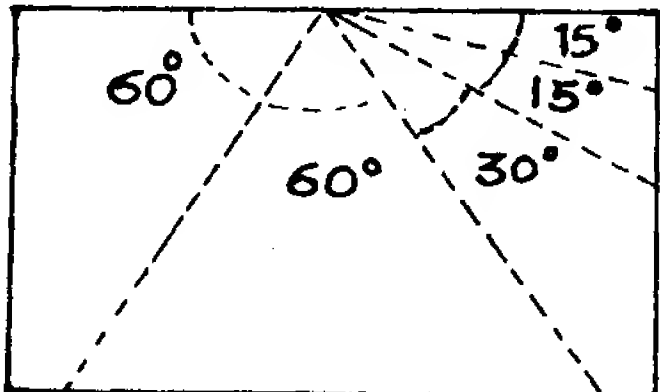
## کاغذ کی برنی



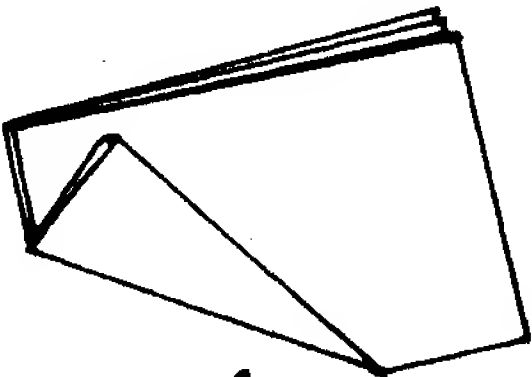
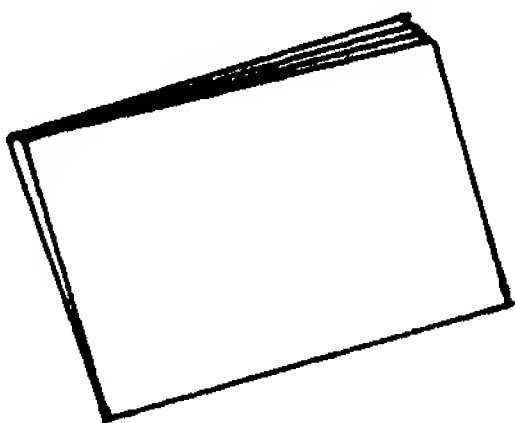
1



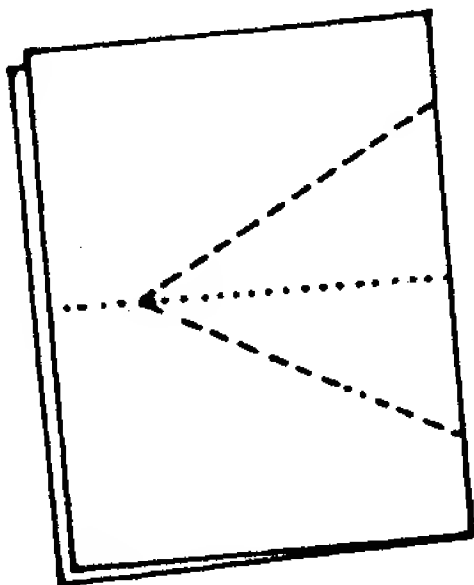
2



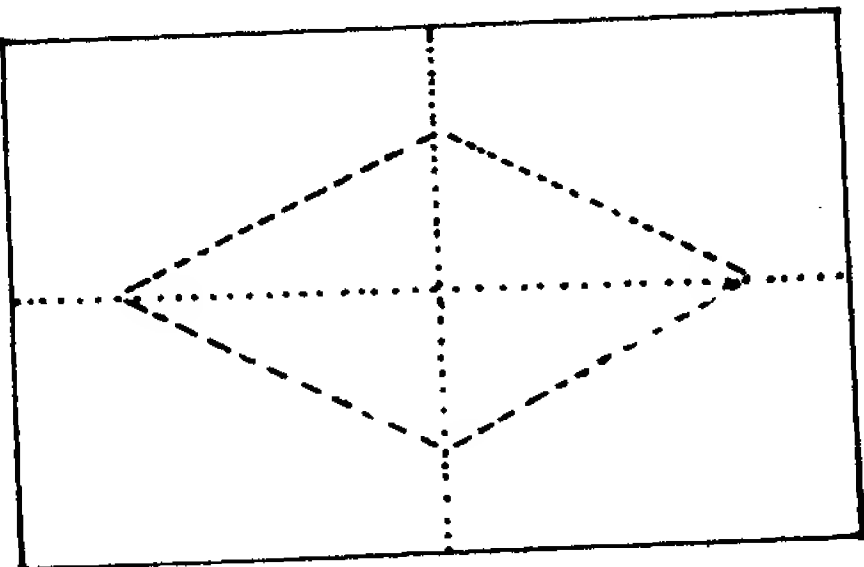
3



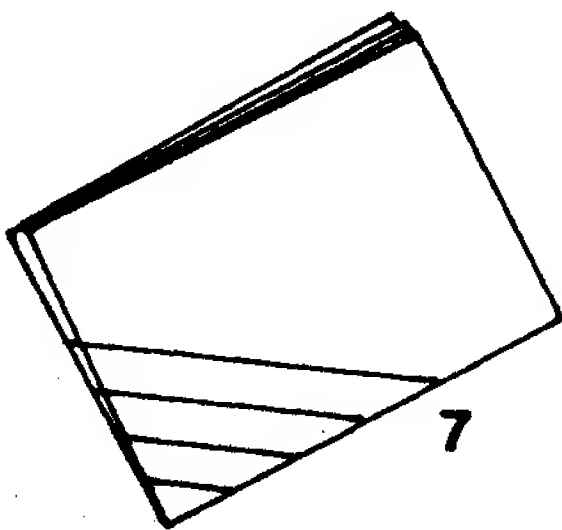
4



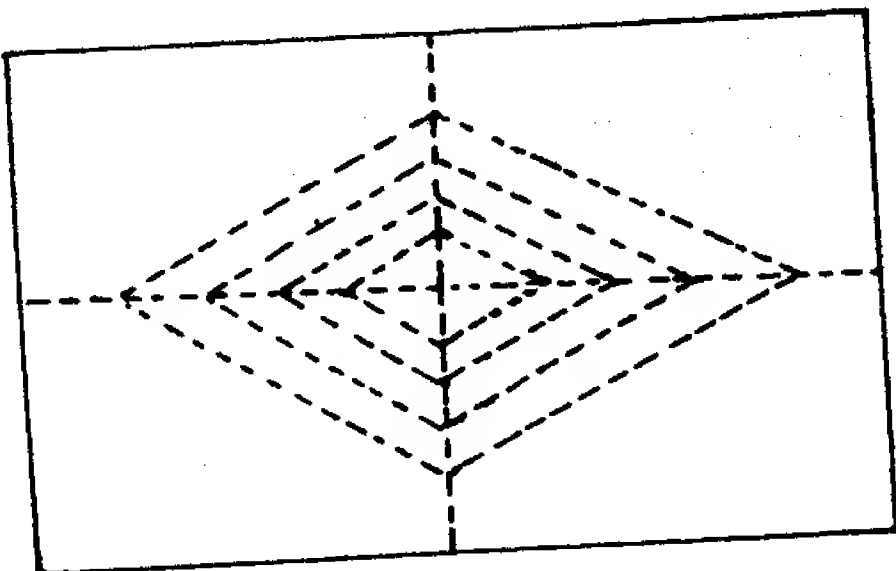
5



6



7



8

30° کا زاویہ کیسے موڑو گے؟ اس کے دو طریقے ہو سکتے ہیں۔ اولاً کسی بھی 90° کے کونے کو تین برابر حصوں میں بانٹ سکتے ہو۔ دوم 60° کے زاویے کو دو برابر حصوں میں تقسیم کر سکتے ہو (شکل-1) 30° کے زاویے کو دو برابر حصوں میں موڑ کر 15° کا زاویہ بھی بنا سکتے ہو (شکل-2)

ان زاویوں کے موڑنے میں تمہیں چاندا، کمپاس وغیرہ، کسی چیز کی مدد نہیں درکار ہوتی۔ ان زاویوں کو جوڑ گھٹا کر کئی اور زاویے بنا سکتے ہو۔ مثلاً 105° کے زاویے کے لئے 90° اور 15° کے زاویے کو جوڑ دو۔ 75° کے زاویے کے لئے 90° میں سے 15° کا زاویہ گھٹا دو۔

ایک کاغذ کو موڑ کر چوکور برنی کیسے بناؤ گے؟ پہلے ایک کاغذ کو دو برابر کرو۔ پھر اسے چار پرتوں میں موڑو۔ (شکل-3)۔ چار تہوں والے کونے کو موڑ کر ایک مثلث بناؤ (شکل-4)۔ کاغذ کو کھولتے ہی تمہیں درمیان میں ایک برنی نما شکل (چار اضلاع والی) (معین Rhombus) دکھائی دیگی (شکل-5 اور 6)۔

اگر تم چار تہوں والے کونے میں کئی متوازی موڑ بناتے ہو (شکل-7) تو کاغذ کو کھولتے ہی تمہیں اس کے اندر کئی برنیاں ایک کے اندر ایک بنی ہوئی نظر آئیں گی (شکل-8)۔

## گانٹھ سے پنج کونہ

کاغذ کی پٹی کو 2, 4, 8, 16 حصوں میں موڑنا کافی آسان ہے۔ ہر موڑ پٹی کو دو حصوں میں بانٹ دیتا ہے۔ لیکن پٹی کو پانچ برابر حصوں میں موڑنا ذرا مشکل ہے۔ کاغذ کو موڑ کر پنج کونہ بنانا ایک ٹیڑھی کھیر ہے۔

آؤ پنج کونہ بنائیں۔ ہم لوگ اکثر سی یا کمر بند میں گانٹھ باندھتے ہیں گانٹھ پنج کونے کی شکل کی ہوتی ہے۔ لیکن ہم نے اس پنج کونہ کو کبھی غور سے نہیں دیکھا۔ ایک لمبی مستطیل کاغذ کی پٹی لو اور اس کے دونوں سروں کو لیکر ایک گانٹھ لگا دو (شکل-1)۔ گانٹھ کے دونوں سروں کو آہستہ آہستہ کھینچو (شکل-2)۔ کیا تمہیں گانٹھ کو پنج کونہ کی شکل میں دیکھ کر حیرت ہوئی؟

## چھ کونیا جال (شش گوشہ)

آؤ ایک چھ کونیا جال بنانے کی کوشش کریں۔ سب سے پہلے ایک کاغذ کے صفحہ کو دو ہر موڑ لو (شکل-3)۔ اب دوہری کنارہ کو  $60^\circ$  کے تین برابر زاویوں میں موڑو (شکل-4)۔ دھیان رہے کہ دوہری کنارہ کے سرے موڑوں پر ایک دم ٹھیک بیٹھ جائیں (شکل-5)۔ اب چھ پرتوں والے کونے کو ایک مثلث میں موڑو (شکل-6)۔ صفحہ کو کھولنے پر اس کے بیچوں بیچ ایک خوبصورت مسدس نظر آئے گا (شکل-7)۔ چھ پرتوں والے کونے میں کئی متوازی موڑ (شکل-8) ڈالنے سے مکڑی کے جال کے مانند نمونہ دکھائی دیگا (شکل-9)۔

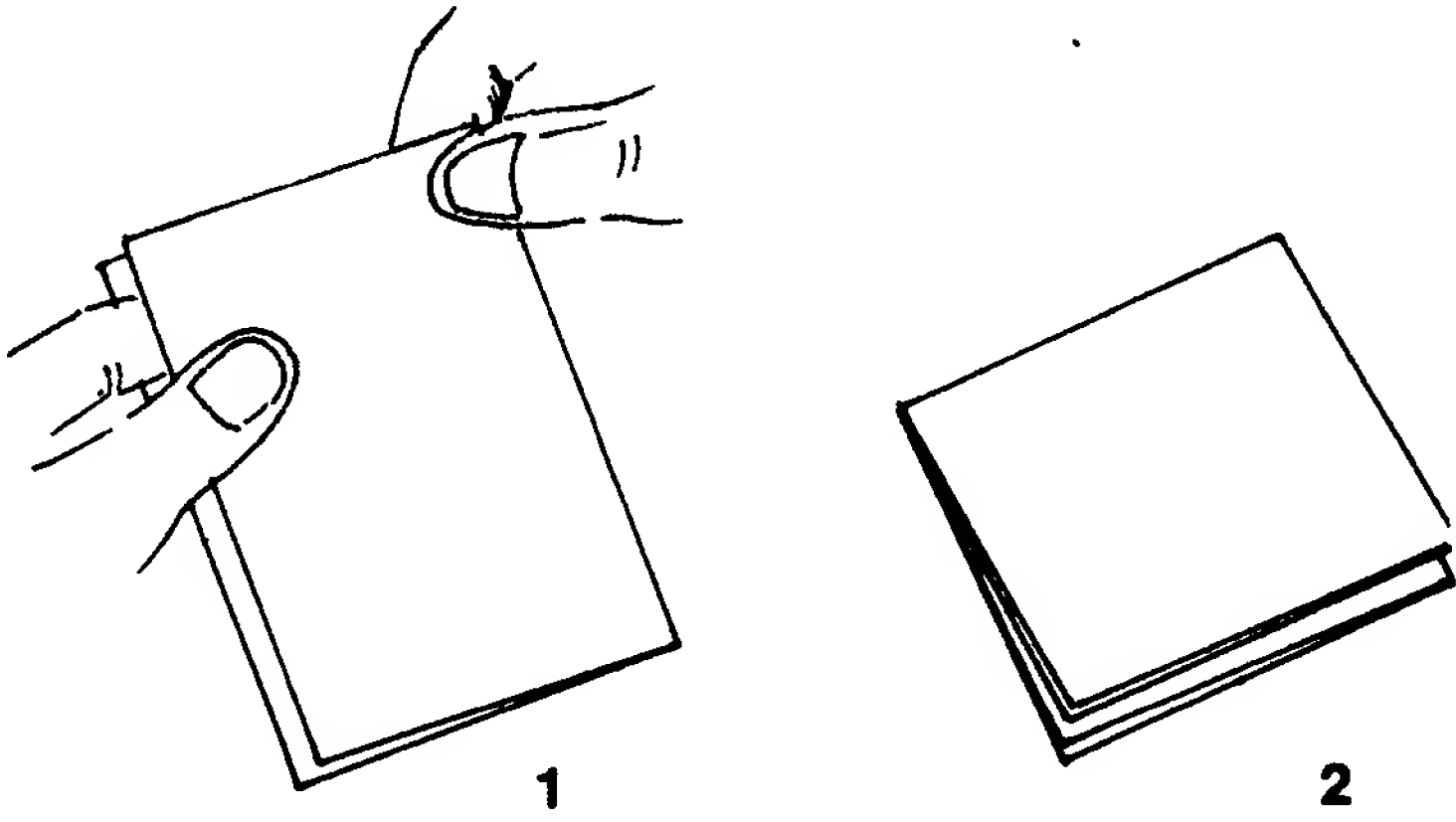
## آٹھ کونیا شکل (ہشت اضلاع)

ایک صفحہ کو پہلے دوہرا موڑو (شکل-1) پھر اسے چار تہوں میں موڑو (شکل-2)۔ چار تہوں والے کونے کو موڑ کر آٹھ پر توں والا ایک مثلث بناؤ (شکل-3)۔ آٹھ تہوں والے مثلث کو موڑو (شکل-4)۔ صفحہ کو کھولنے پر تمہیں درمیان میں ایک باقاعدہ ہشت اضلاع دکھائی دیگا (شکل-5)۔ تم دیکھو گے کہ  $360^\circ$  کا درمیانی زاویہ  $45^\circ$  کے آٹھ برابر حصوں میں تقسیم ہو گیا ہے۔ تم چاہو تو ایک کے اندر دوسرا ہشت اضلاع بھی موڑ سکتے ہو۔

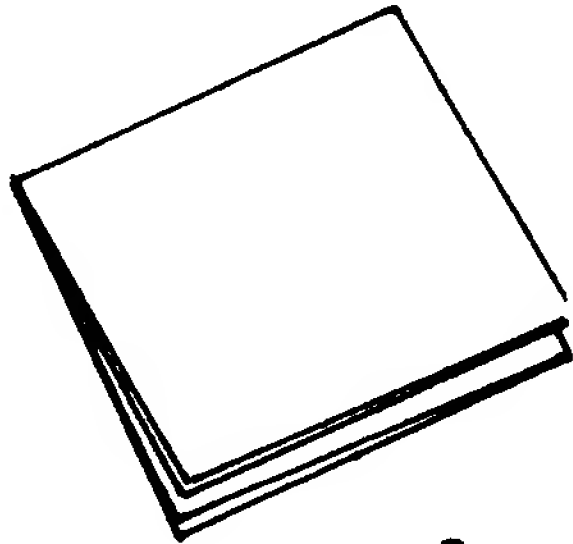
## مثلث کے زاویوں کا جوڑ

امتحان پاس کرنے کے لئے ہم لوگ کئی مرتبہ بغیر سوچے سمجھے سوالوں کے حل رٹ لیا کرتے ہیں اور انہیں کسی تجربہ یا ماڈل سے نہیں جوڑتے۔ نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ ہم جلد ہی انہیں بھول جاتے ہیں۔ ایک نہایت آسان طریقے سے ہم یہ دکھا سکتے ہیں کہ کسی بھی مثلث کے تینوں زاویوں کا جوڑ  $180^\circ$  ہوتا ہے۔

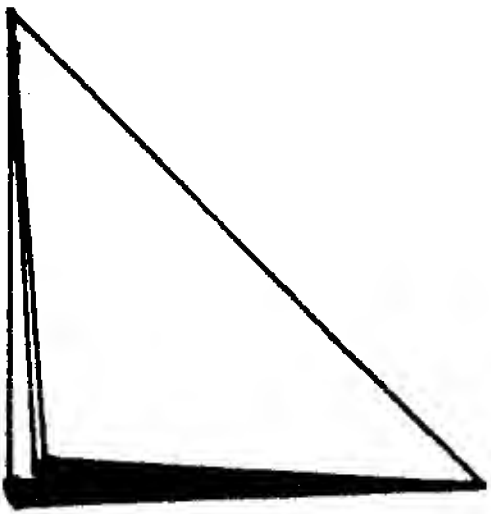
ایک کاغذ کا مثلث لو (شکل-6)۔ اگر تم اس مثلث کے تینوں زاویوں کو شکل 7، 8 اور 9 میں دکھائے گئے طریقے سے موڑو گے تو تینوں زوایے ایک دوسرے کے ساتھ ملنے پر ایک خط مستقیم بنائیں گے (شکل-9)۔ ان کے ذریعے بنایا ہوا حصہ آدھا گولہ یا  $180^\circ$  ہوگا۔



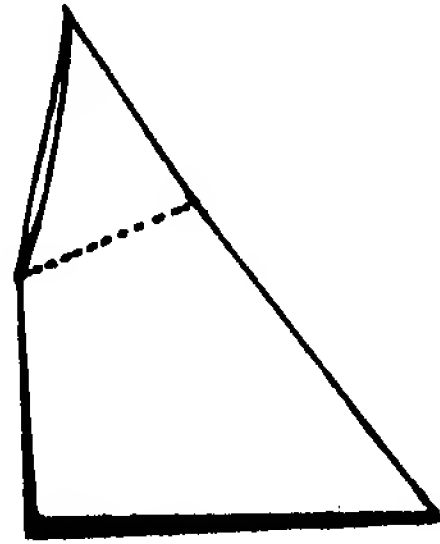
1



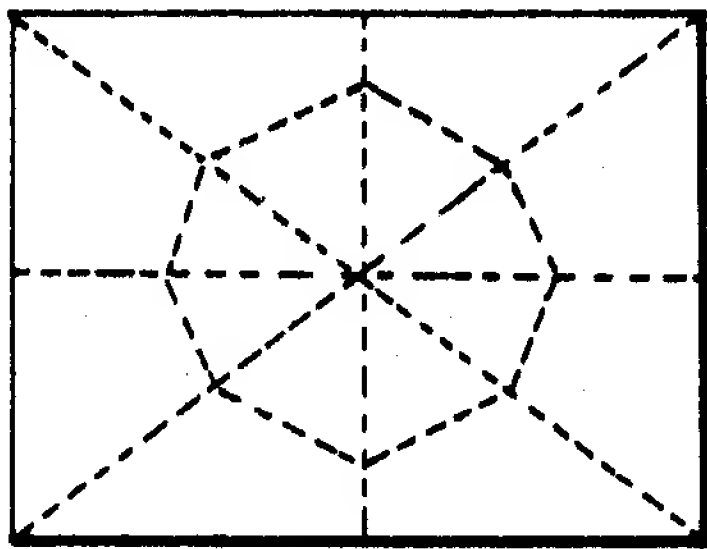
2



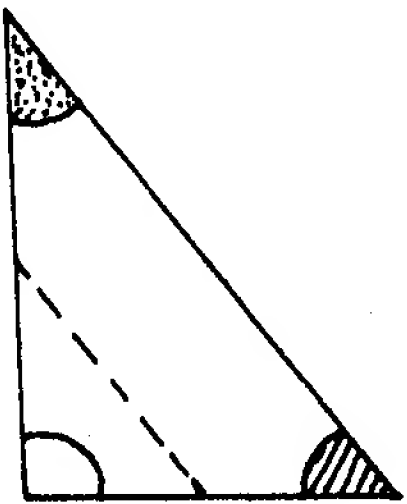
3



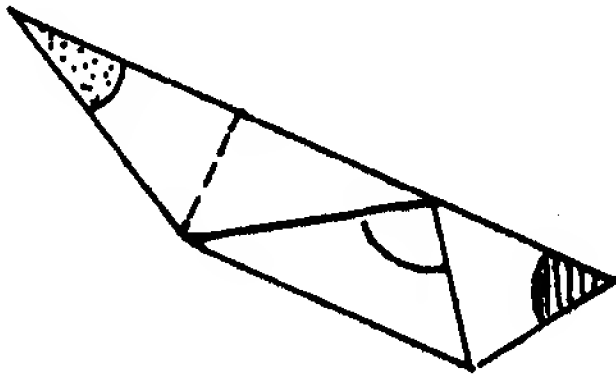
4



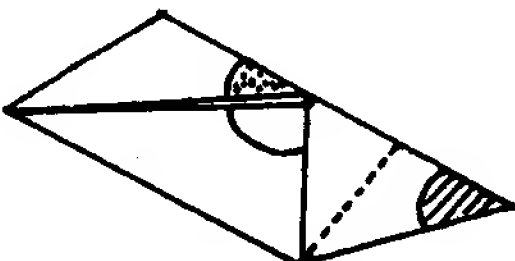
5



6



7



8



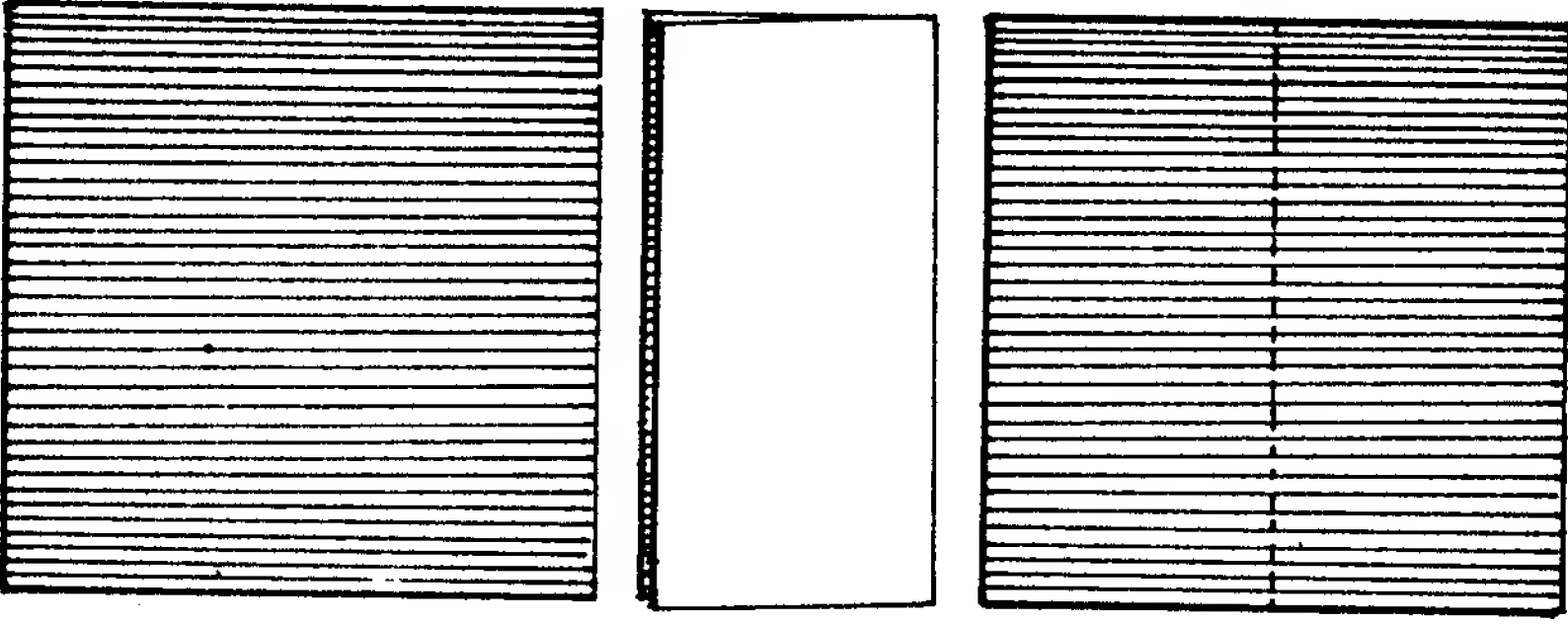
9



## متوازی الاضلاع

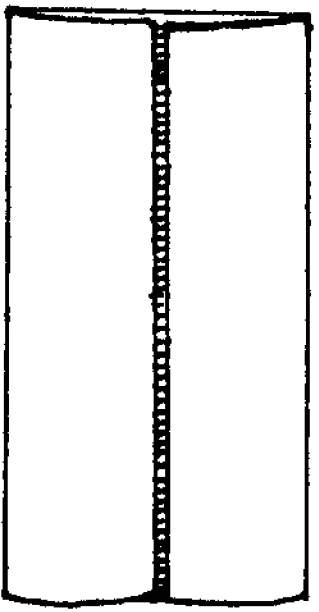
ایک چوکور کاغذ کو (شکل-1) اور اسے درمیان سے موڑو (شکل-2)۔ اس کاغذ کے دونوں کناروں کو درمیانی لائن کے اندر تک موڑو تاکہ اس سے ایک کھڑا مستطیل بن جائے (شکل-3)۔ اوپر کے دائیں کونے کو آدھا موڑو (شکل-4)۔ اس موڑ کو دوبارہ کھولو۔ کھولنے پر تمہیں ایک چھوٹا سا مثلث دکھائی دیگا (شکل-5)۔ اس مثلث کو اندر کی طرف موڑو (شکل-6) اور اوپر کے دائیں کونے کو موڑ کر بائیں مستطیل کی پرتوں کے بیچ میں گھسا دو (شکل-7)۔ اسی طریقے سے نچلے بائیں کونے کو موڑو۔ پہلے اسے آدھا موڑو (شکل-8)۔ موڑ کر کھولو (شکل-9)۔ اب چھوٹے مثلث کو اندر کی طرف موڑو (شکل-10)۔ نچلے بائیں کونے کو دائیں مستطیل کی پرتوں کے بیچ میں گھسا دو (شکل-11)۔

اس طرح موڑ کر جو شکل بنے گی وہ ایک متوازی الاضلاع ہوگا۔ یہ شکل خود بخود گھل نہیں سکتی کیونکہ اس میں ایک طرح کا تالا لگا ہوا ہے۔ اس متوازی الاضلاع کی ایک سطح پوری سپاٹ ہے اور دوسری سطح پر چار جیبیں بنی ہوئی ہیں۔

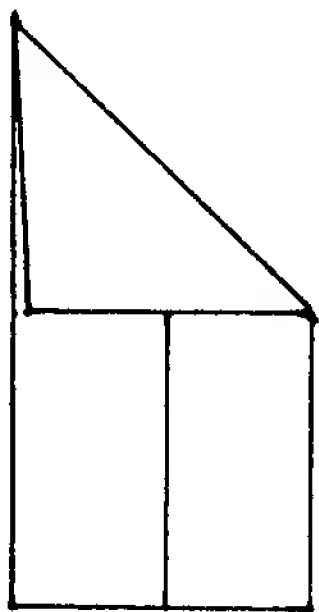


1

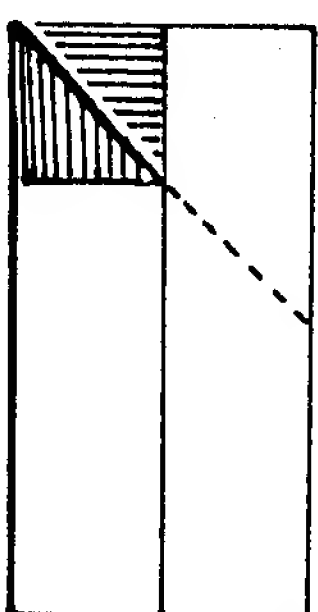
2



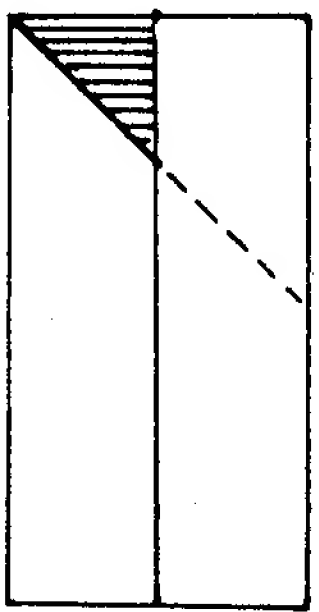
3



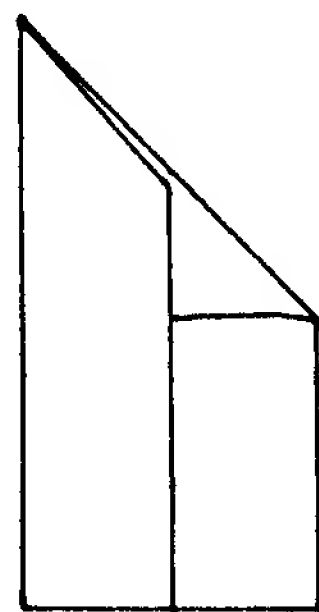
4



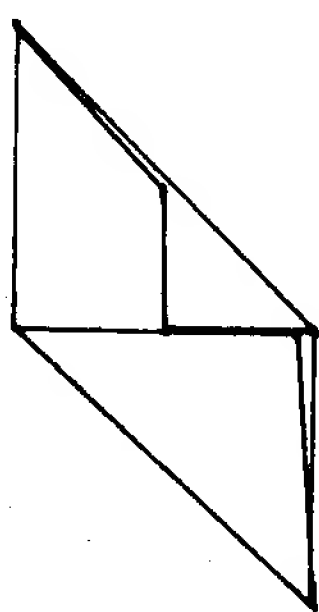
5



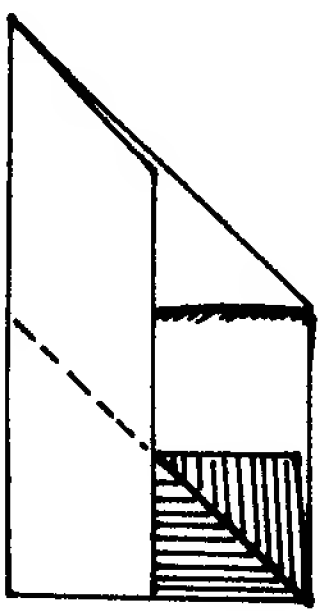
6



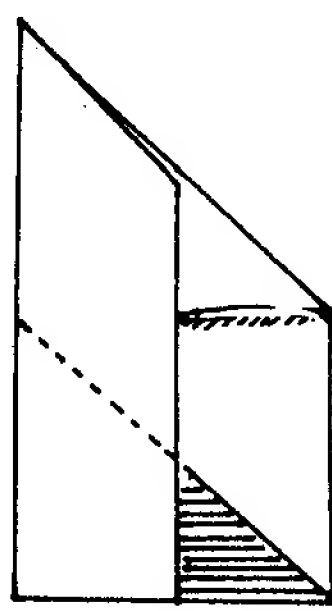
7



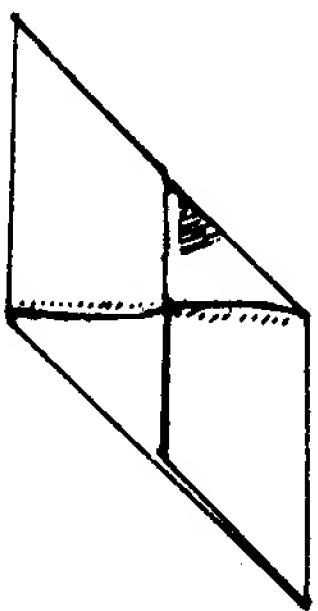
8



9



10



11

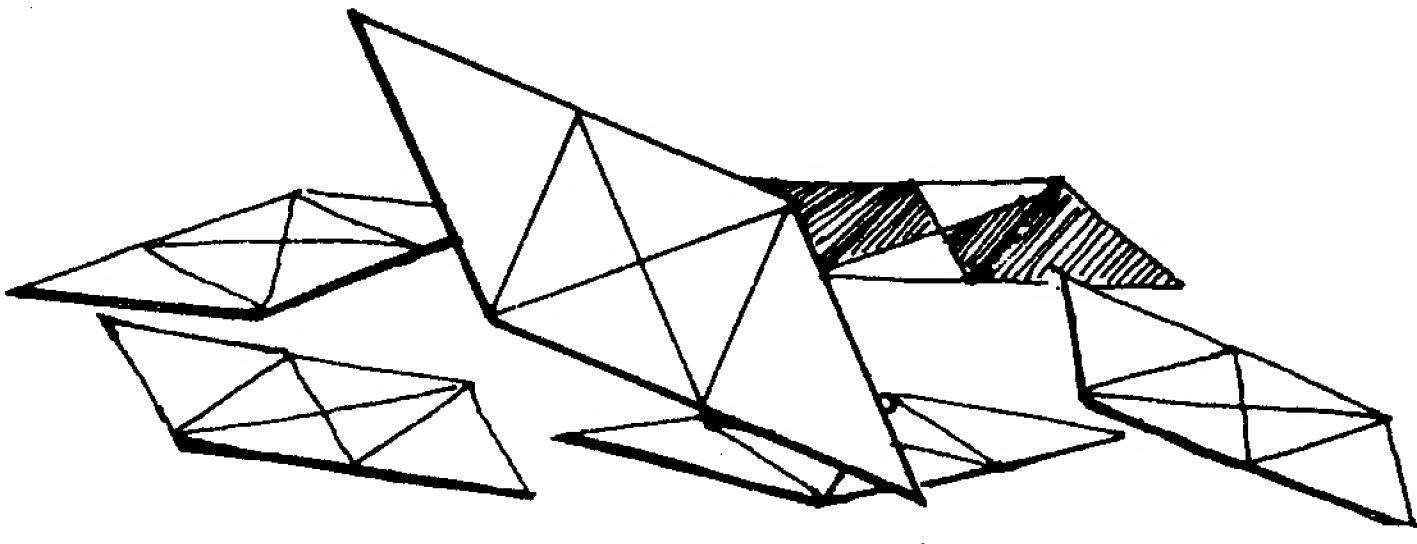
# خود بند ہونے والا مکعب

(Self-locking cube)

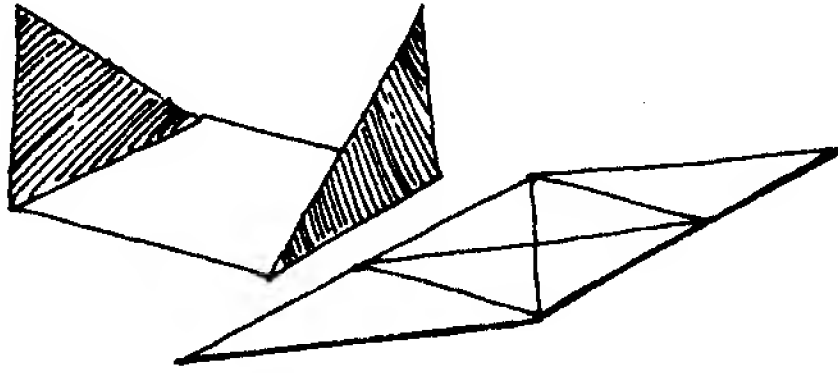
پچھلے صفحے پر دئے گئے طریقہ سے ایک ناپ کے چھ متوازی الاضلاع تیار کرو۔ متوازی الاضلاع بائیں یا دائیں سمت کے ہو سکتے ہیں۔ اس بات کا دھیان رہے کہ بھی اضلاع ایک سمت والے ہوں (شکل-1)

ہر متوازی الاضلاع کے درمیان میں ایک چوکور اور سروں پر ایک ایک مثلث ہوگا۔ دونوں مثلثوں کو سپاٹ سطح کی جانب موڑو جس سے بیچ میں چاروں جیبوں کا ایک صحیح چوکور بن جائے (شکل-2)۔ ان چھ متوازی الاضلاع کے کل 12 مثلث پٹ (flaps) اور 24 جیبیں ہونگیں۔ ایک متوازی الاضلاع کے مثلث پٹ دوسرے کی جیب میں گھس کر ایک باقاعدہ مکعب بنائیں گے۔

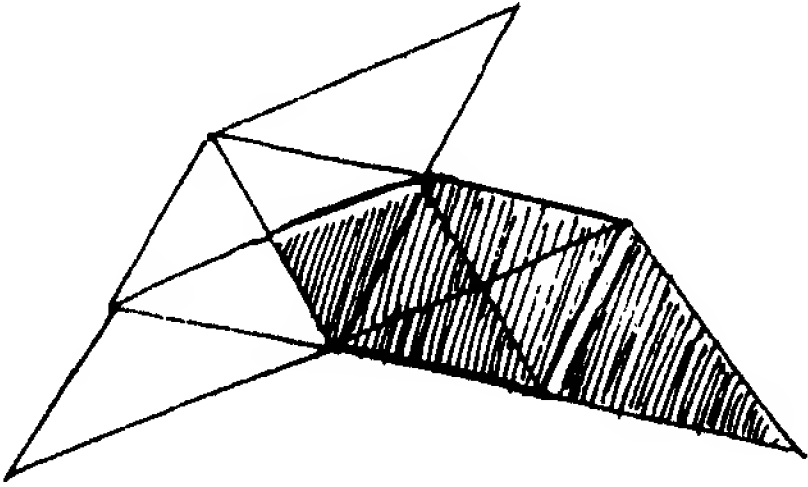
دو متوازی الاضلاع سے شروع کرو۔ ایک کا مثلث پٹ دوسرے کی جیب میں گھسا دو (شکل-3)۔ اب تیسرے متوازی الاضلاع کے دونوں مثلث پٹ پہلے دونوں متوازی الاضلاع کی جیبوں میں گھسا دو۔ اس طرح مکعب کا ایک کونہ بن جائیگا (شکل-4)۔ اسی طرح باقی بھی جوڑو۔ دھیان رہے کہ بھی مثلث پٹ چوکونوں کی جیبوں میں گھسائے جائیں گے (شکل-5)۔ کوئی بھی مثلث پٹ مکعب کے اندر نہیں رہے گا۔ اس مکعب میں کوئی گوند نہیں لگے گا۔ رنگین کاغذ سے رنگ برنگ مکعب بن سکتا ہے (شکل-6)۔ موٹے کاغذ کا بنا مکعب مضبوط رہے گا۔ اسے ایک پانسے (dice) کی شکل میں بھی استعمال کیا جاسکتا ہے۔



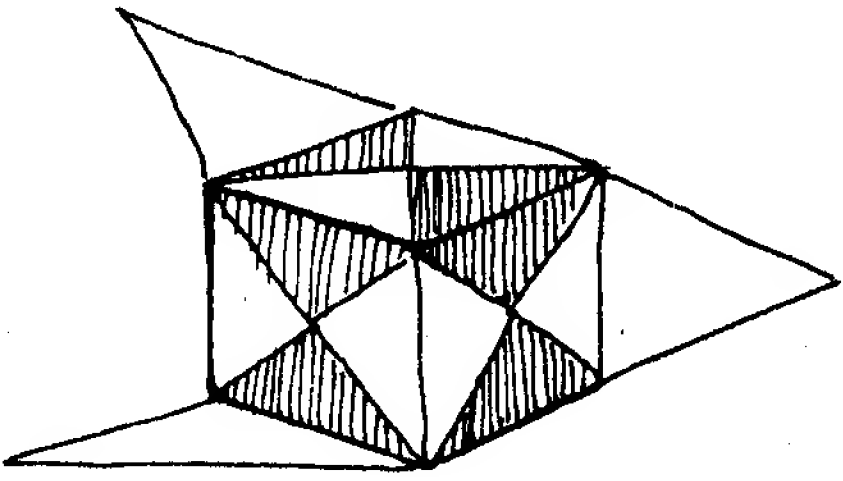
1



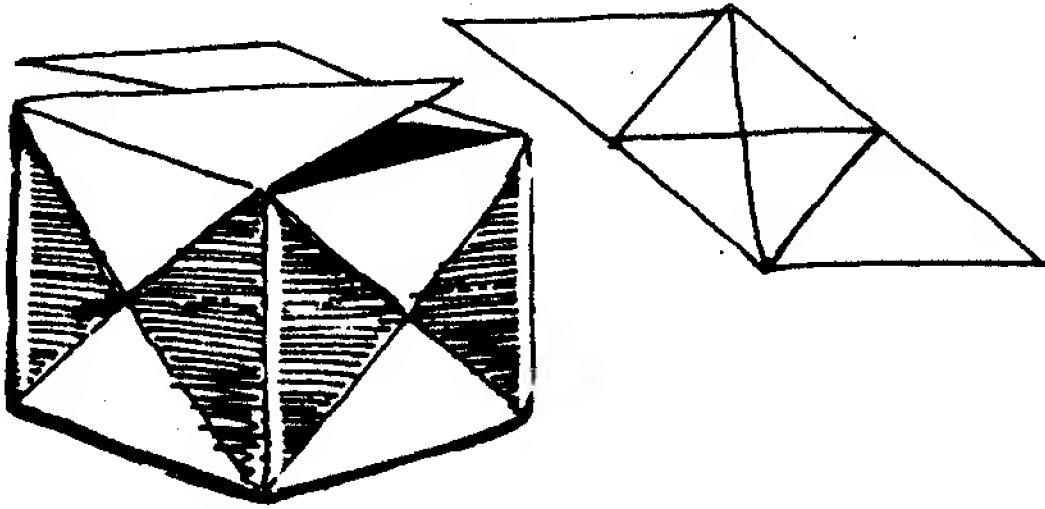
2



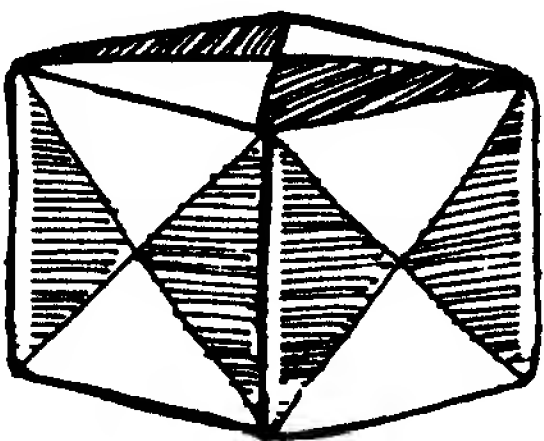
3



4



5



6

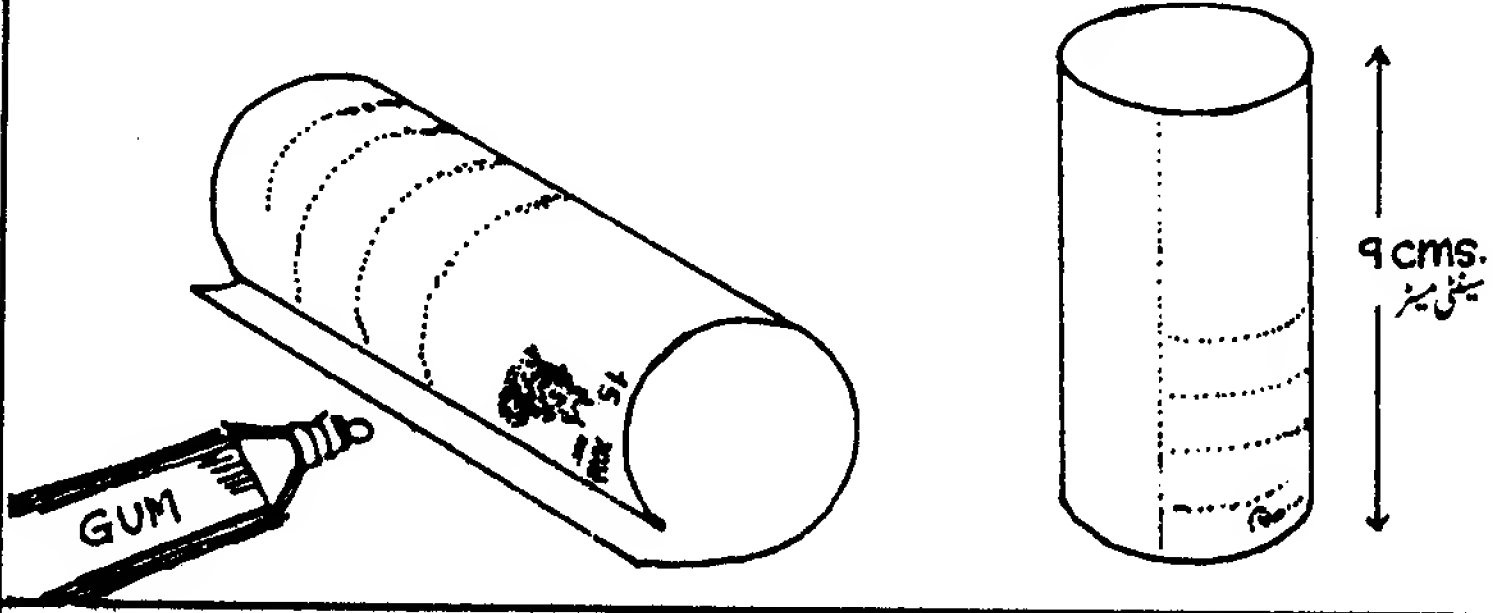
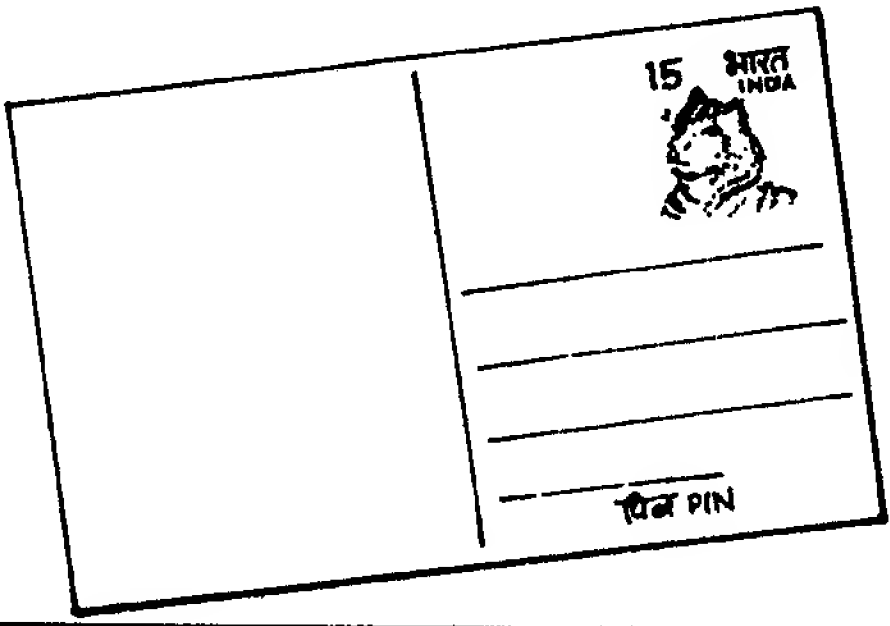
## پوسٹ کارڈ کے کھبے

ہر چیز کا ایک ڈھانچہ ہوتا ہے۔ انسان کا جسم، مکان، پل، جانور، پیڑ، سبھی کسی نہ کسی ڈھانچے پر ٹکے ہوئے ہوتے ہیں، جو ان کا وزن سنبھالتا ہے۔ ان تجربوں میں ہم پرانے پوسٹ کارڈوں سے کچھ ڈھانچے بنائیں گے اور ان کی خاصیتیں دیکھیں گے۔

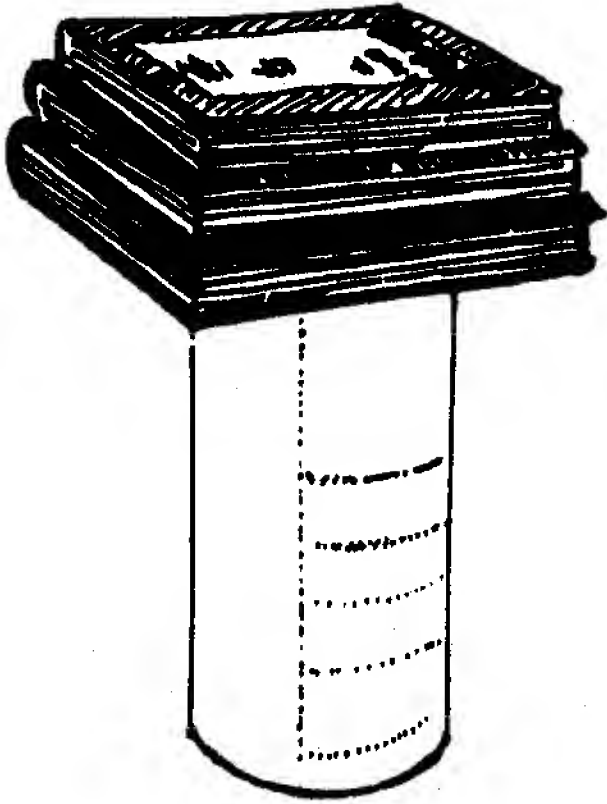
سبھی پوسٹ کارڈ 14 سینٹی میٹر لمبے اور 9 سینٹی میٹر چوڑے ہوتے ہیں۔ ایک پوسٹ کارڈ کو موڑ کر، گوند سے جوڑ کر 9 سینٹی میٹر اونچا کھبہ تیار کرو (شکل-1)۔

یہ کھبہ تمہارے خیال میں کتنا وزن برداشت کرے گا؟ اب کھبے پر دھیرے دھیرے کتابیں رکھو۔ کتابوں کو بیچ میں رکھنا ورنہ وہ گر جائیں گی۔ 9 سینٹی میٹر اونچا یہ کھبہ تقریباً 4 کلوگرام وزن برداشت کر لیتا ہے (شکل-2)۔ کیا تمہیں حیرت ہوئی؟ اب 9 سینٹی میٹر اونچائی کے الگ الگ کٹان (cross-section) کے کھبے موڑو جو مثلث، مستطیل، مربع، یا بیضوی ہوں۔ اب دیکھو کہ کون سا کھبہ سب سے زیادہ وزن برداشت کر پاتا ہے اور کیوں؟ عام زندگی میں کس کٹان کے کھبے سب سے زیادہ استعمال میں لائے جاتے ہیں؟

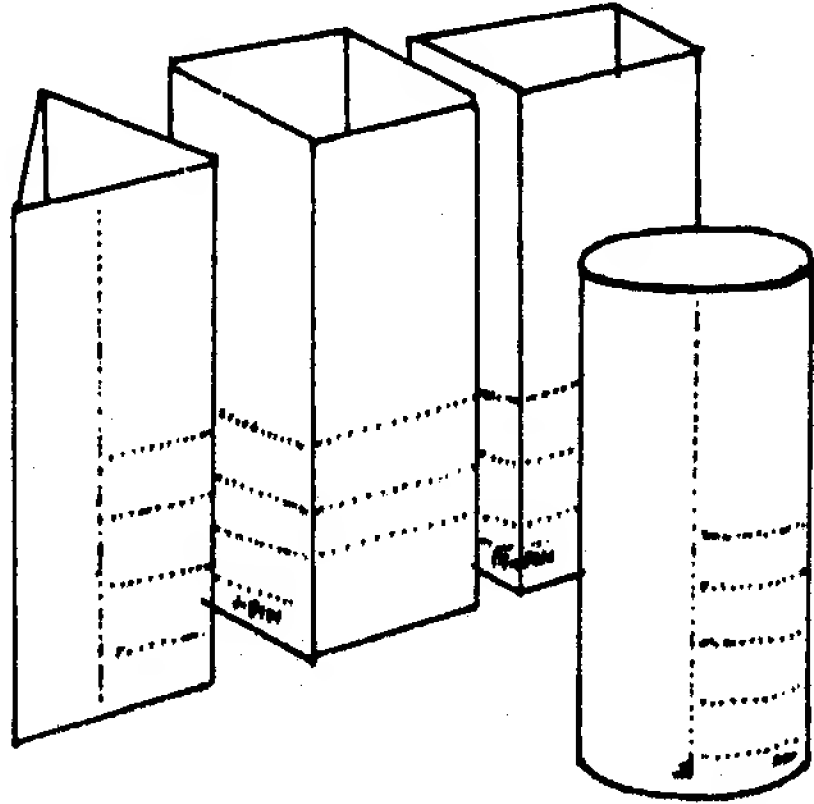
کچھ اور پوسٹ کارڈوں کو موڑ کر 14 سینٹی میٹر اونچائی کے کھبے بناؤ۔ کون سی کٹان کا کھبہ سب سے زیادہ مضبوط ہے (شکل-4)؟ دو کھبے ایک جیسے کٹان کے بناؤ لیکن ایک اونچا اور دوسرا چھوٹا رکھو۔ پھر بتاؤ کہ کون سا کھبہ زیادہ وزن برداشت کرے گا؟



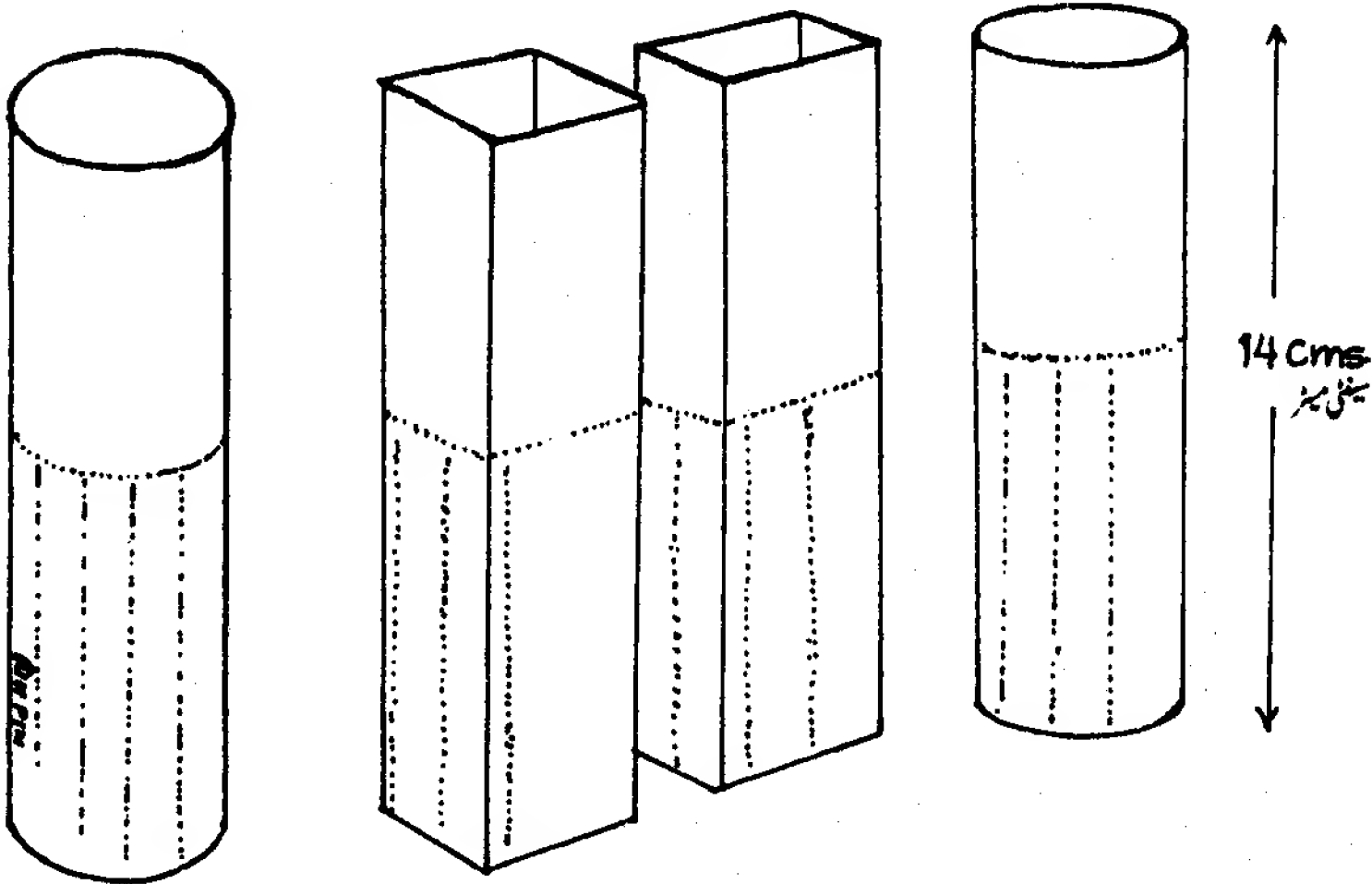
1



2



3

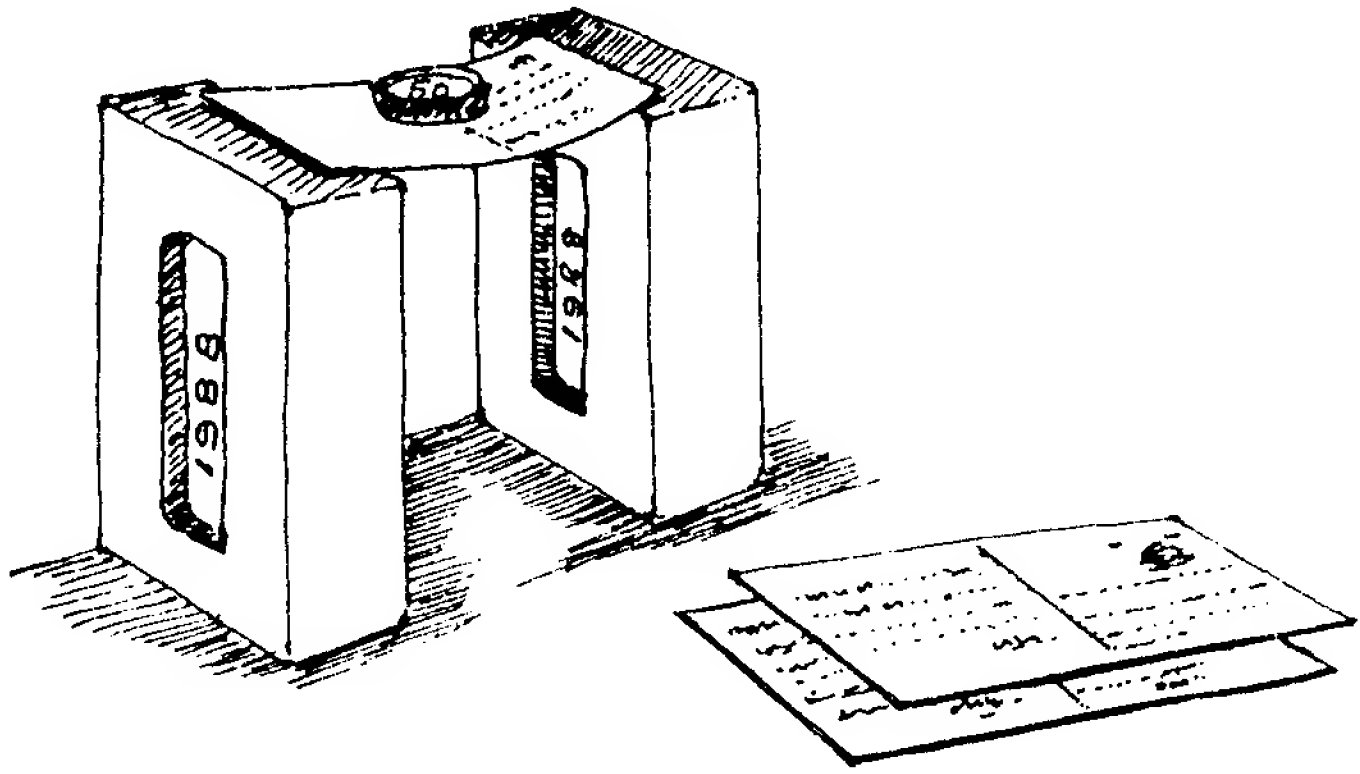


4



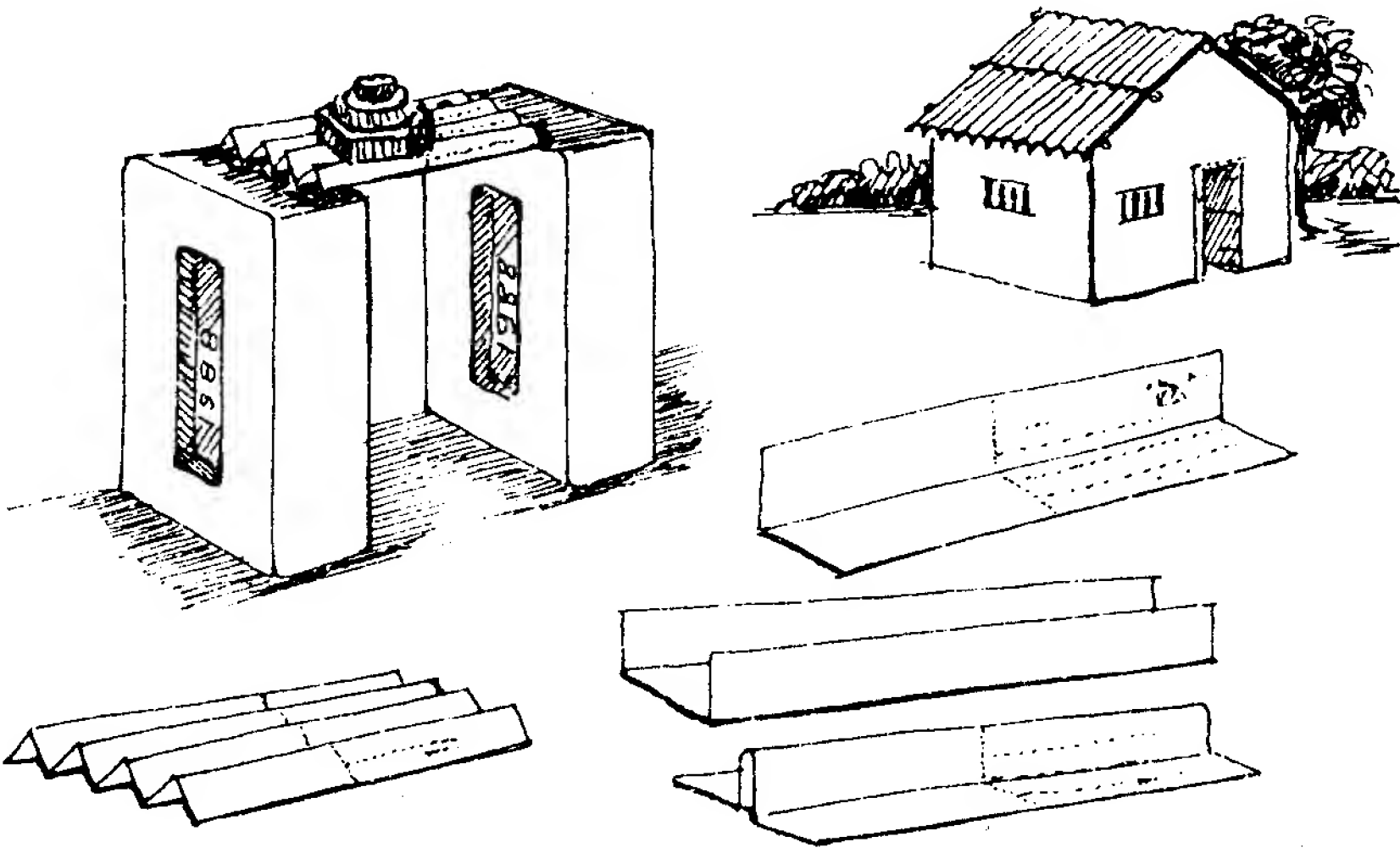
## پوسٹ کارڈ سے مختلف ڈھانچے

دو اینٹوں کو بارہ سینٹی میٹر کی دوری پر کھڑا کرو۔  
اینٹوں کے اوپر ایک پوسٹ کارڈ اس طرح رکھو کہ اس  
کے کناروں کا ایک ایک سینٹی میٹر حصہ اینٹوں پر ٹکا رہے۔  
اب 50 پیسے کے سکوں (ہر ایک 5.0 گرام) کو پوسٹ  
کارڈ کے بیچ میں رکھو (شکل-5)۔ پوسٹ کارڈ تھوڑا  
نیچے کی طرف لچکے گا۔ پوسٹ کارڈ پر تقریباً 40 گرام کا  
وزن پڑنے سے وہ مڑ کر نیچے گر جاتا ہے۔



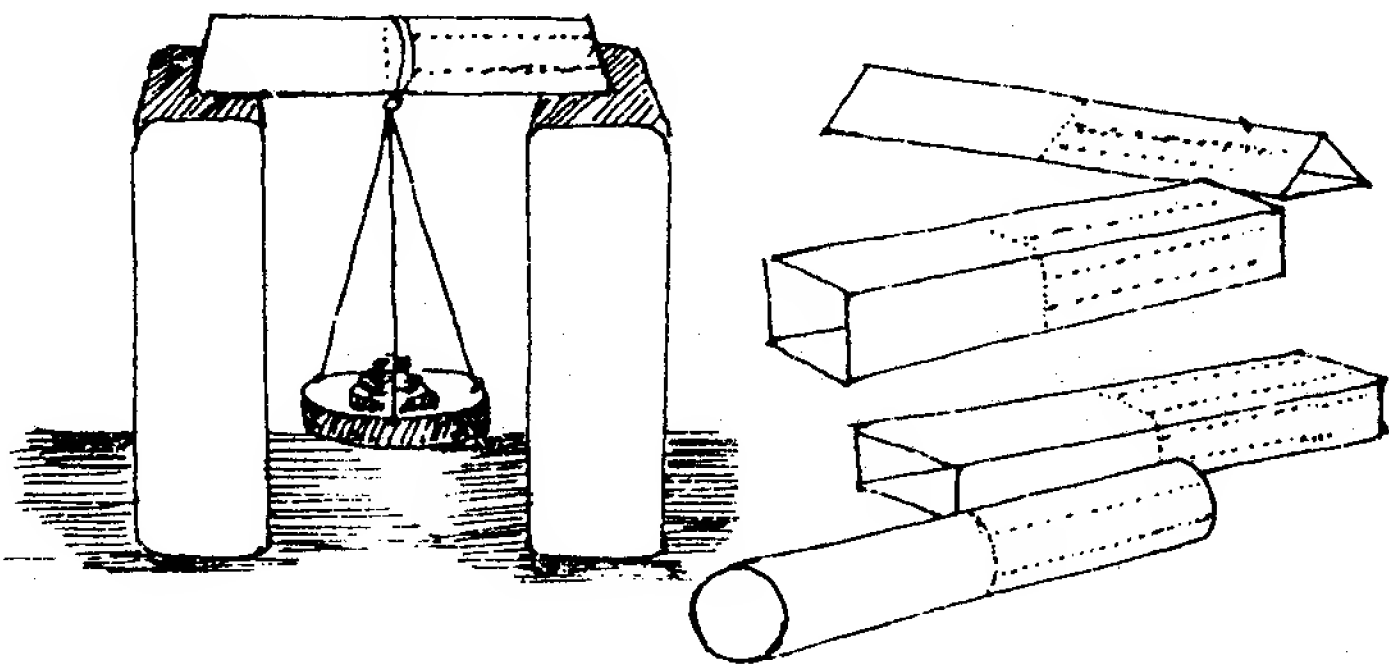
5

پوسٹ کارڈ کو لمبائی میں موڑ کر اس کا زاویہ  
بناؤ۔ اب اسے اینٹوں پر رکھو۔ یہ کتنا وزن برداشت کر  
پاتا ہے؟ کیا پوسٹ کارڈ میں ایک موڑ ڈالنے سے اس  
میں کچھ زیادہ مضبوطی آگئی؟ ایک پوسٹ کارڈ کو شکل  
کے چینل (channel) اور دوسرے کو T جلی کی شکل  
میں موڑو۔ انکو بھی اینٹوں پر رکھ کر انکے وزن سہنے کی  
قوت معلوم کرو۔ اب ایک پوسٹ کارڈ میں کئی سلوٹس  
ڈال کر اسے نالی دار چادر کی شکل دو۔ اسے بھی اینٹوں پر  
رکھو۔ نالی دار چادر کتنا وزن برداشت کر پاتی ہے؟ کیا  
تمہیں تعجب ہوا کہ یہ لگ بھگ ایک کلو گرام وزن  
برداشت کر لیتی ہے؟ اب تک تم سمجھ گئے ہو گے کہ لوگ  
سپاٹ چادروں کے بجائے نالی دار چادریں کیوں  
استعمال میں لاتے ہیں؟



6

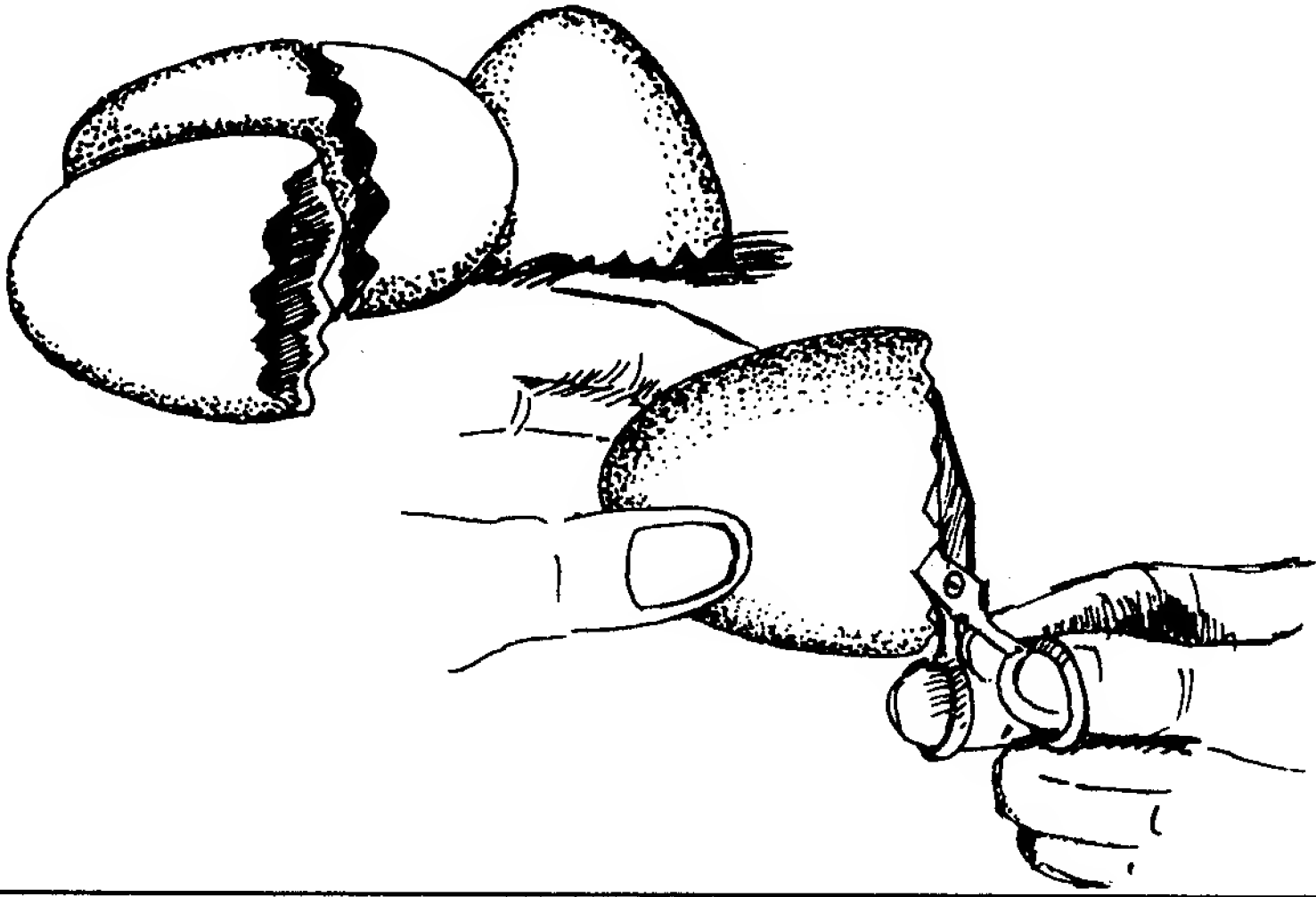
14 سینٹی میٹر والے کھمبوں کو اب تلی کی طرح دونوں  
اینٹوں کے اوپر رکھو۔ تلی کے بیچ میں پالش کی ڈبی کا  
ایک پلہ لٹکاؤ (شکل-7)۔ کون سی کٹان کی کھوکھلی بلی  
سب سے زیادہ وزن برداشت کر پاتی ہے؟



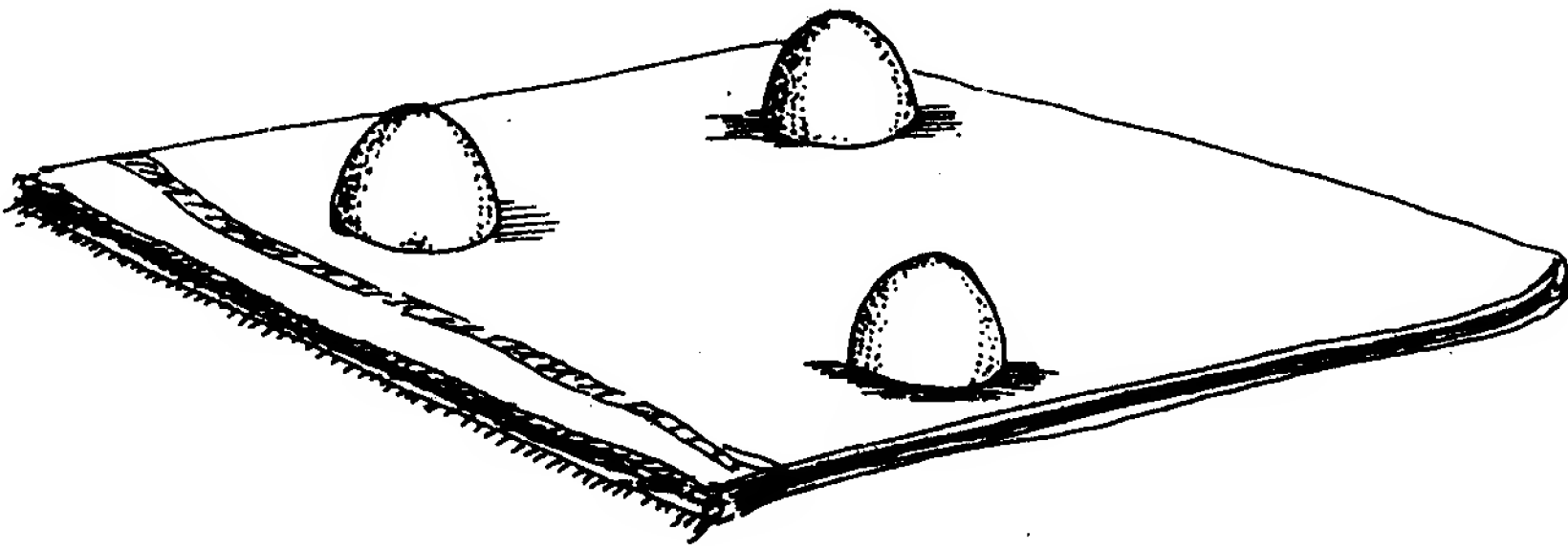
7

## خول کی پول

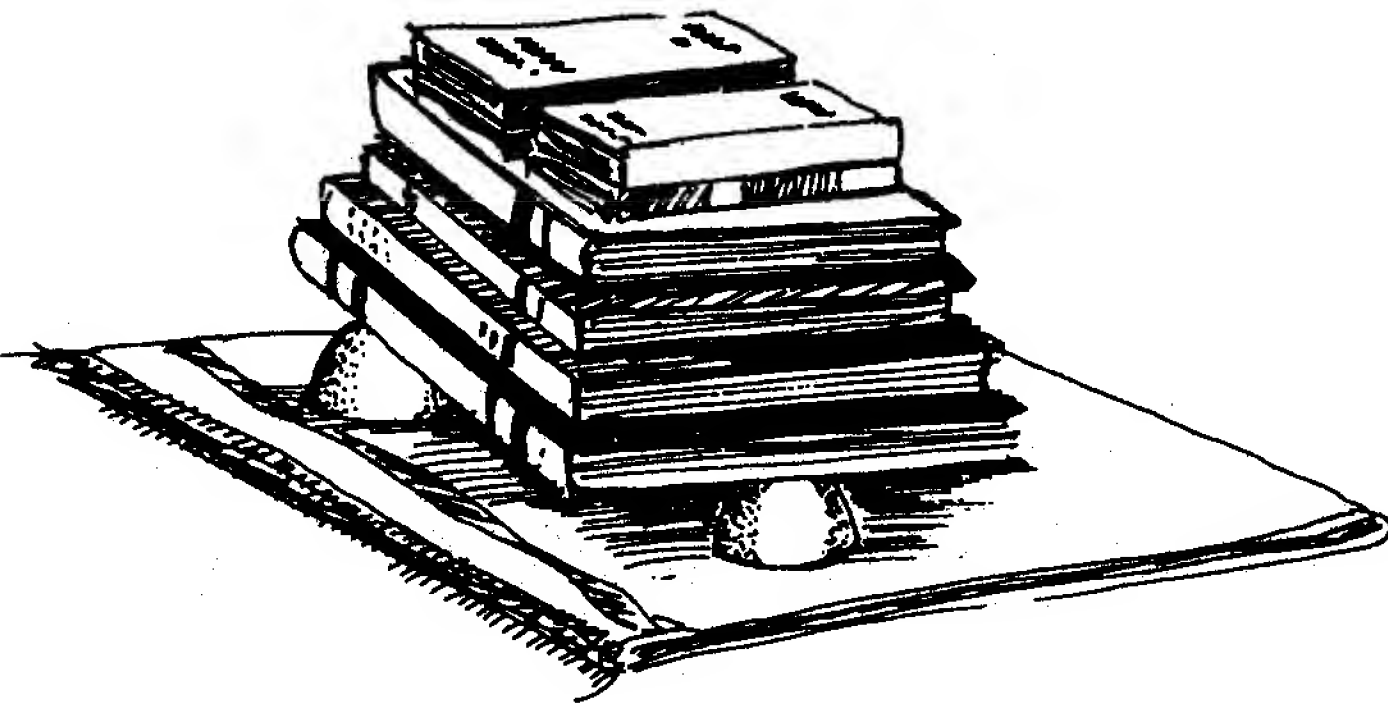
انڈے کے خول کی دیوار اتنی پتلی ہوتی ہے کہ اسے چھونے سے ڈر لگتا ہے کہ اب چٹخی، اب ٹوٹی، لیکن انڈے کا خول ہمارے اندازے سے کہیں زیادہ مضبوط ہوتا ہے۔ قدرت نے انڈے کے خول کو اندر کے بچے کی زندگی کی حفاظت کرنے کے لئے بہت مضبوط بنایا ہے۔ اس کی مضبوطی کا تجربہ ہم تین انڈوں کے خولوں کی تپائی بنا کر کر سکتے ہیں۔



ایک تیز قینچی سے انڈے کے خول کو تھوڑا تھوڑا کاٹ کر ایک گول کنار بناؤ۔ اس کنار کو سیمنٹ کے کھر درے فرش پر ہلکے ہلکے رگڑ کر چکنا بنالو۔ ایک تو لیے کو دہرا بچھاؤ اور اس پر تین ایک جیسے انڈوں کے خولوں کو رکھ دو۔ تو لیہ ایک ملائم گدی کا کام کریگا۔ اندازہ لگاؤ کہ انڈے کے خولوں کی تپائی کتنا وزن برداشت کر پائیگی۔ اب اس تپائی پر اطمینان کے ساتھ تب تک کتابیں رکھو جب تک کہ انڈوں کے خول وزن سے پکل نہ جائیں تمہارا اندازہ کتنا صحیح تھا؟



قدرت نے جو چیزیں بنائی ہیں وہ کم خرچیلی اور مضبوط ہوتی ہیں۔ انسان نے بناوٹ کے بارے میں قدرتی چیزوں کی ساخت سے بہت کچھ سیکھا ہے۔

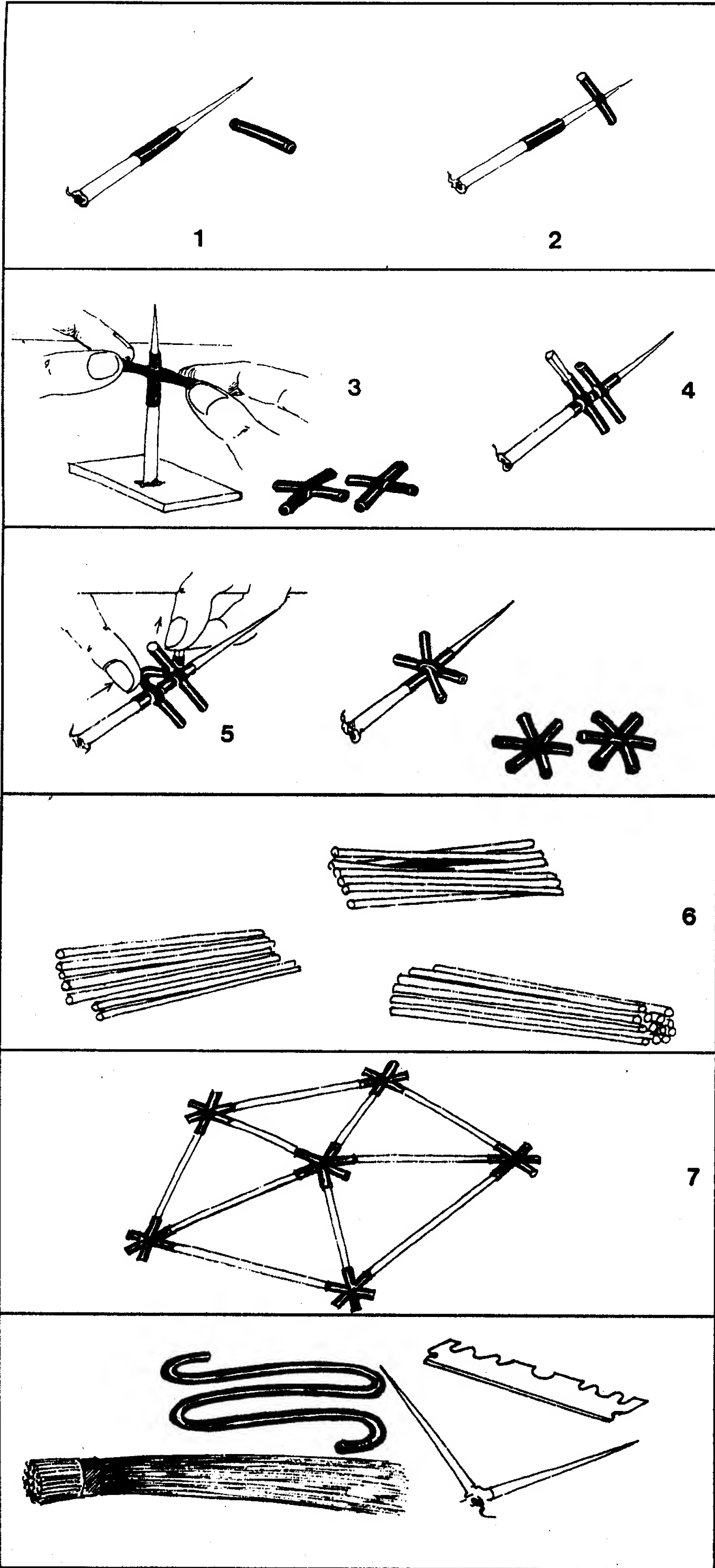


## مثلثوں کی گنبد

جیوڈیک ڈوم (Geodesic dome) نام کی مشہور گنبد مکمل طور پر مثلثوں سے مل کر بنی ہوئی ہے کیونکہ مثلث کی شکل سب سے زیادہ پائدار ہوتی ہے اس لئے Geodesic dome کا ڈھانچہ بھی بہت مضبوط ہوتا ہے۔ ناریل کی جھاڑو کی تیلیوں اور سائیکل کے والو ٹیوب کے جوڑوں سے ہم اس گنبد کا ایک خوبصورت ماڈل بنا سکتے ہیں۔

والو ٹیوب کے 2 سینٹی میٹر لمبے ٹکڑے کاٹو۔ ایک ٹکڑے کو بول کے کانٹے میں پرودو (شکل-1)۔ کانٹے کو دوسرے والو ٹیوب کے ٹکڑے کے بیچ میں گھساؤ (شکل-2)۔ دوسرے ٹیوب کے دونوں سروں کو پکڑ کر کھینچو اور اسے سرکا کر پہلے ٹیوب کے اوپر چڑھا دو (شکل-3)۔ یہ چار کا جوڑ بن گیا۔ ایسے 15 جوڑ بنالو۔

چھ کا جوڑ بنانے کے لئے پہلے چار کے جوڑ بناؤ۔ اسے کانٹے پر سے اتارے بغیر، ایک تیسرے والو ٹیوب کو پہلے ٹیوب کے اوپر چڑھا دو۔ تینوں ٹیوب اب H کی شکل کے بن جائیں گے۔ دوسرے ٹیوب کے ایک سرے میں ایک تیلی گھساؤ (شکل-4)۔ اس تیلی کی نوک کو تیسرے ٹیوب کے بیچ سے پرودو (شکل-5)۔ چھ کے جوڑ کو اب کانٹے پر سے اتار لو۔ ایسے 31 جوڑ بناؤ۔ پانچ کے جوڑ کے لئے چھ کے جوڑ استعمال کرو۔ بس اس کا ایک پیر خالی چھوڑ دو۔





تمہیں تین قسم کی الگ الگ ناپ کی تیلیاں درکار ہوں گی۔ انکو ناریل کی جھاڑو سے کاٹ لو۔

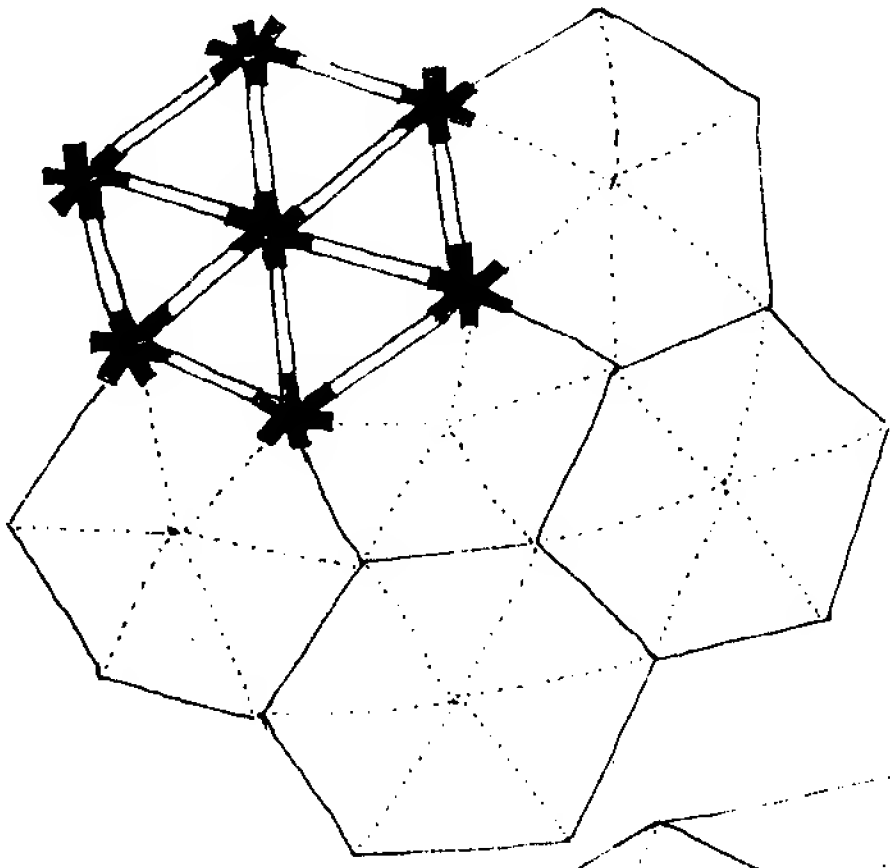
تیلی A	6.2 سینٹی میٹر	30 عدد
تیلی B	7.5 سینٹی میٹر	40 عدد
تیلی C	7.2 سینٹی میٹر	50 عدد

اس ناپ کی تیلیوں کو استعمال کر کے جو گنبد بنے گا اس کا قطر تقریباً 30 سینٹی میٹر ہوگا۔

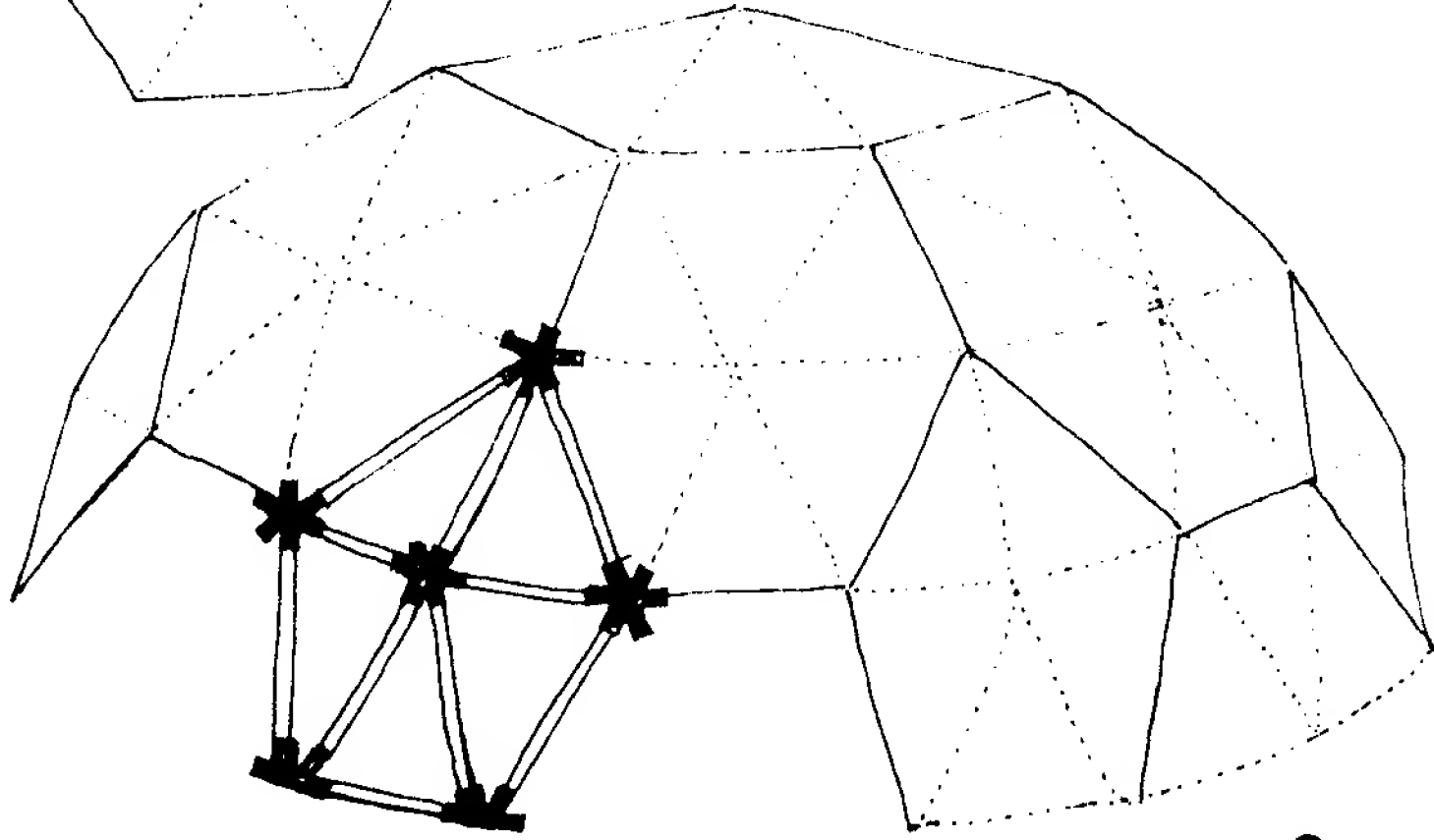
تینوں تیلیوں کا تناسب 40:41:35 ہے (شکل - 6)۔ تیلیوں کا ناپ اسی تناسب میں رکھ کر تم چھوٹی یا بڑی گنبد بنا سکتے ہو۔

فٹ بال جیوڈ (Geode) کا ایک اچھا ماڈل ہے۔ تم دیکھو گے کہ فٹ بال مخمس (Pentagons) اور مسدس (Hexagons) کا بنا ہوتا ہے۔ مخمس اور مسدس کو اسکیچ پین کی مدد سے مثلثوں میں تقسیم کر لو تا کہ Geodesic بناوٹ ظاہر ہو جائے۔

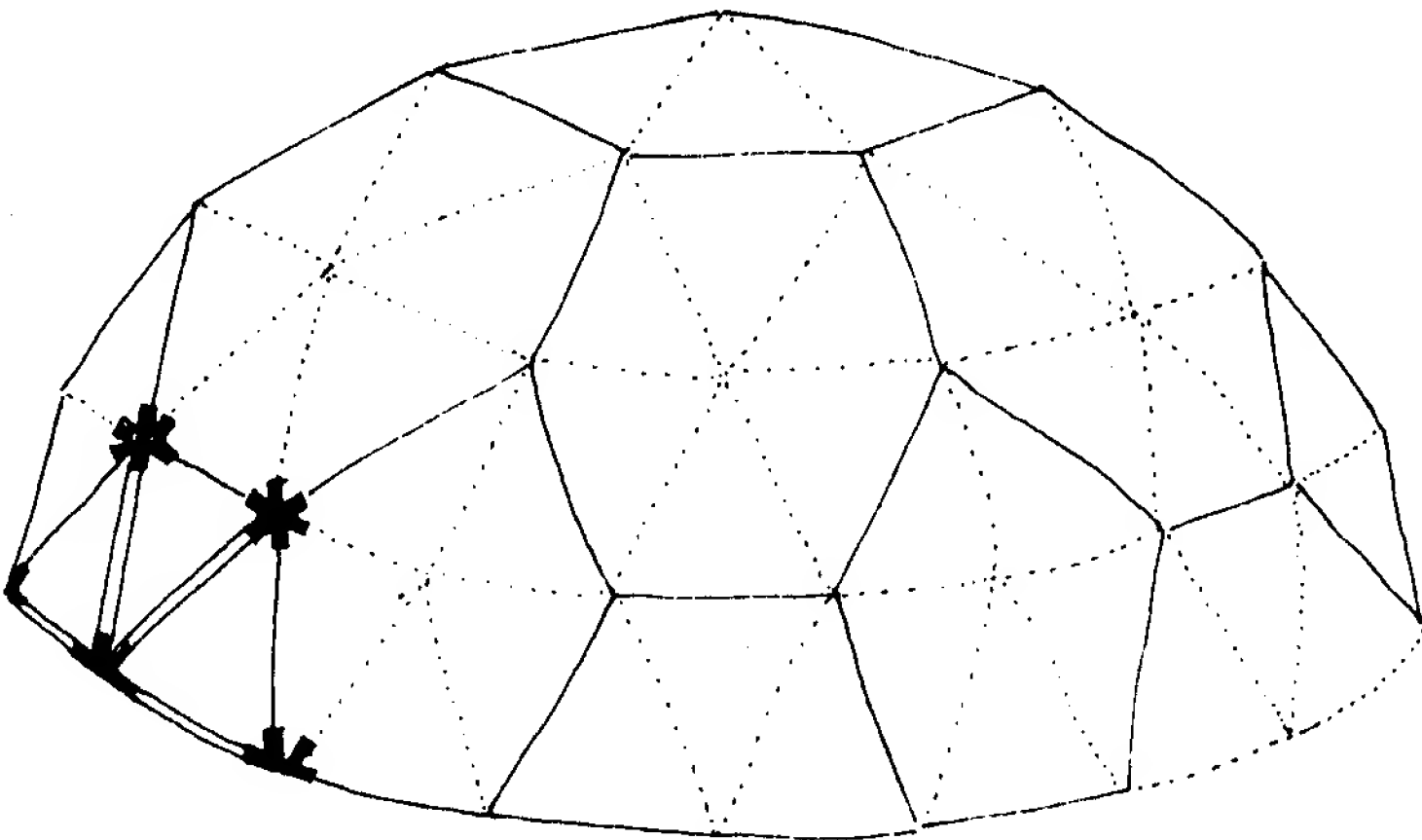
گنبد بنانے کی شروعات ٹوپی کی مخمس سے کرو (شکل - 7)۔ اوپر کی مخمس کے پانچوں ضلعوں پر ایک ایک مسدس بناؤ (شکل - 8)۔ ایک گولا پورا کرنے کے بعد ہی دوسرا شروع کرو۔ کونوں پر پانچ مخمس بناؤ (شکل - 9)۔ آخر میں نیچے کے آدھے آدھے مسدس بناؤ (شکل - 10)۔ اس طرح گنبد پورا ہو جائیگا (شکل - 11)۔ Geodesic dome بنانے اور اسے مقبول عام کرنے کا سہرا امریکا کے عظیم موجد Buckminster Fuller کے سر جاتا ہے۔ اب معلوم ہوا ہے کہ پروٹین وائرس کی شکل بھی جیوڈ (geode) کی سی ہوتی ہے۔



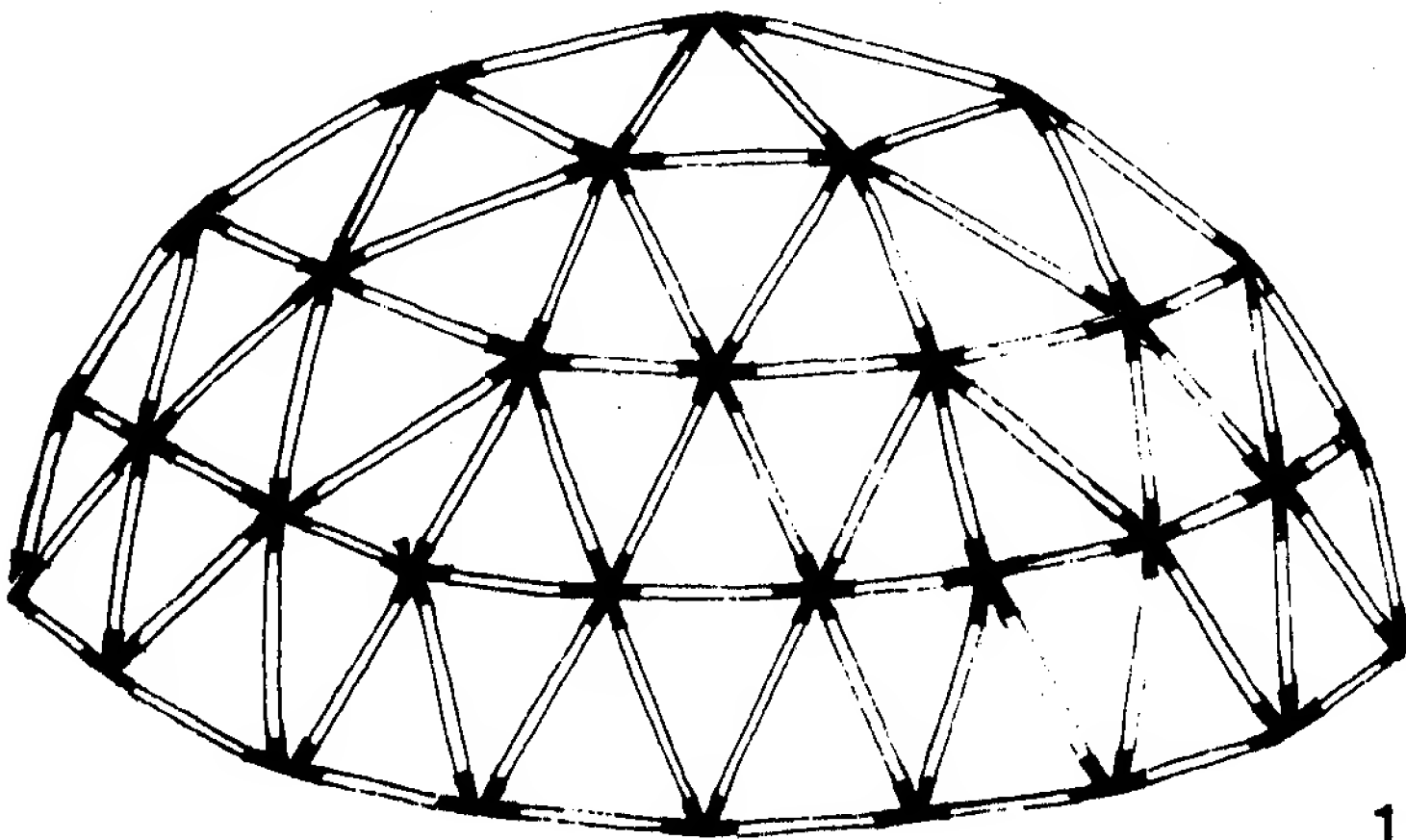
8



9



10



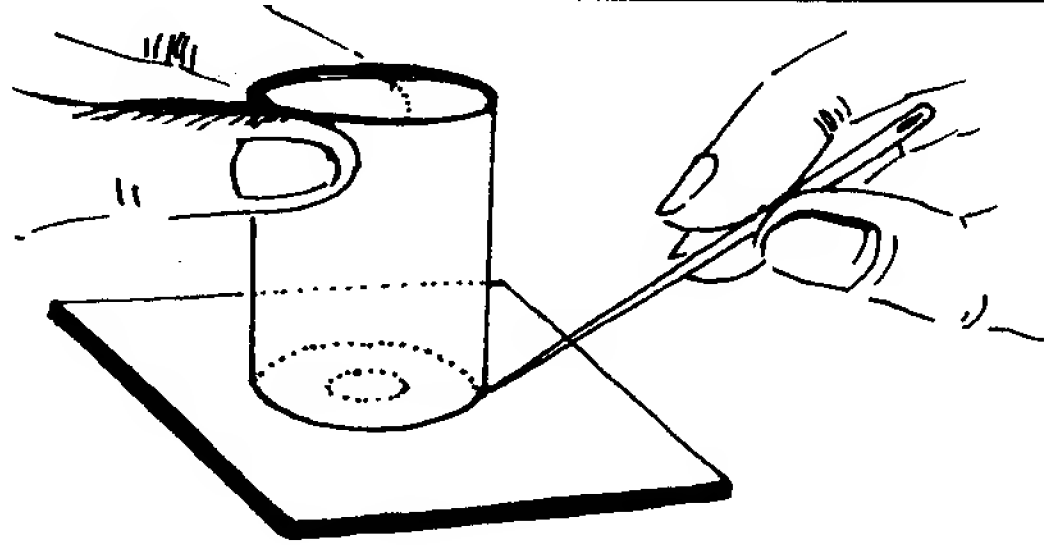
11

## پمپ بناؤ

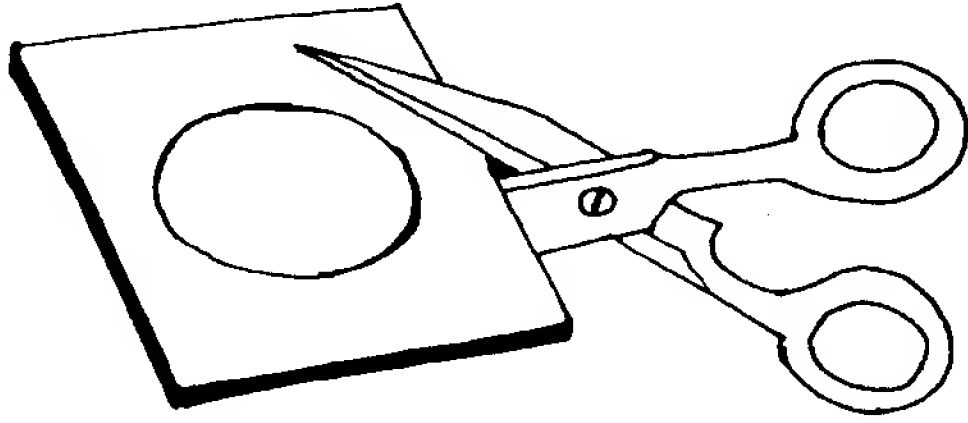
اس پمپ میں ایک سلنڈر، ایک پسٹن اور دو والو ہوتے ہیں۔ پسٹن کو اوپر کھینچنے پر پانی کی ایک زوردار دھار نکلتی ہے۔

پسٹن 3-5 ملی میٹر موٹی چیل کی ربر کا بنا ہوا ہے۔ ایک فلمی ریل کی اسطوانی (cylindrical) ڈبی کو ربر پر رکھ کر پسٹن کا گولا کھینچو (شکل-1)۔ قینچی سے کاٹ کر (شکل-2) پسٹن کو سینٹ کے فرش پر آہستہ آہستہ گھسو۔ پسٹن ڈبی میں آرام سے جانا چاہئے۔ پسٹن کے مرکز میں کیل سے سوراخ کرو۔ ایک اور سوراخ کنارے سے 4 ملی میٹر دور کرو۔ یہ سوراخ 5 ملی میٹر قطر کا ہونا چاہئے (شکل-3)۔ اس سوراخ کے ایک طرف پلاسٹک کی تھیلی کا ایک چھوٹا سا ٹکڑا چپکا دو۔ پلاسٹک کا ٹکڑا سوراخ کو بند کرنے اور کھولنے کا کام کریگا۔ یہ delivery valve بن گیا (شکل-4)۔ پسٹن کے درمیان کے سوراخ میں ایک سائیکل کی تیلی گھسا دو۔ تیلی کی مدد سے پسٹن کو اوپر نیچے چلایا جاسکتا ہے۔

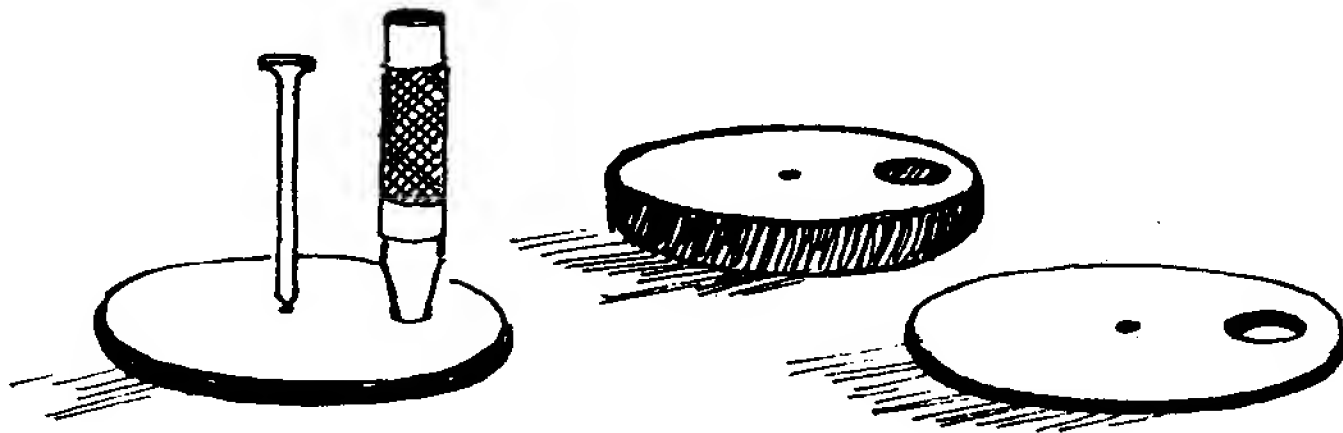
پمپ کا سلنڈر پلاسٹک کی فلمی ریل کی ڈبی کا بنا ہے۔ اس کے علاوہ پلاسٹک کی کوئی بھی اسطوانی بوتل استعمال کی جاسکتی ہے۔ ڈبی کے پینڈے کے بچوں بچ ایک گرم سوئی کی نوک سے سوراخ کرو جس میں سے سائیکل کی تیلی نکل سکے۔ پینڈے کے کنارے کے قریب 5 ملی میٹر کا سوراخ بناؤ۔ یہ سوراخ پانی نکلنے کے لئے ہوگا (شکل-6)۔ پینڈے کے ناپ کی 5 ملی میٹر موٹی چیل کے ربر کی چکتی کاٹو۔ اس میں تیلی اور پانی کی نکاسی کے لئے سوراخ کرو۔



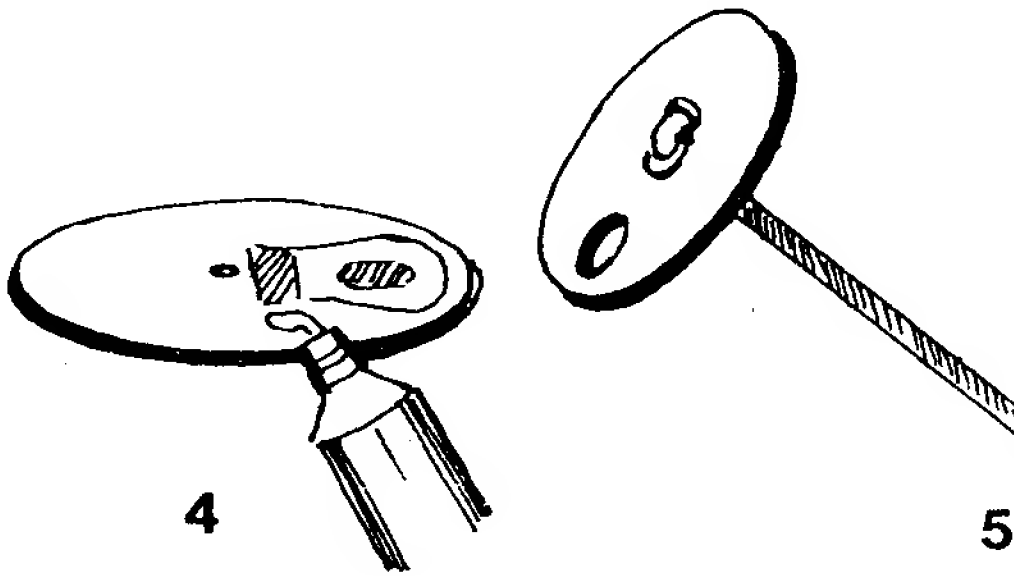
1



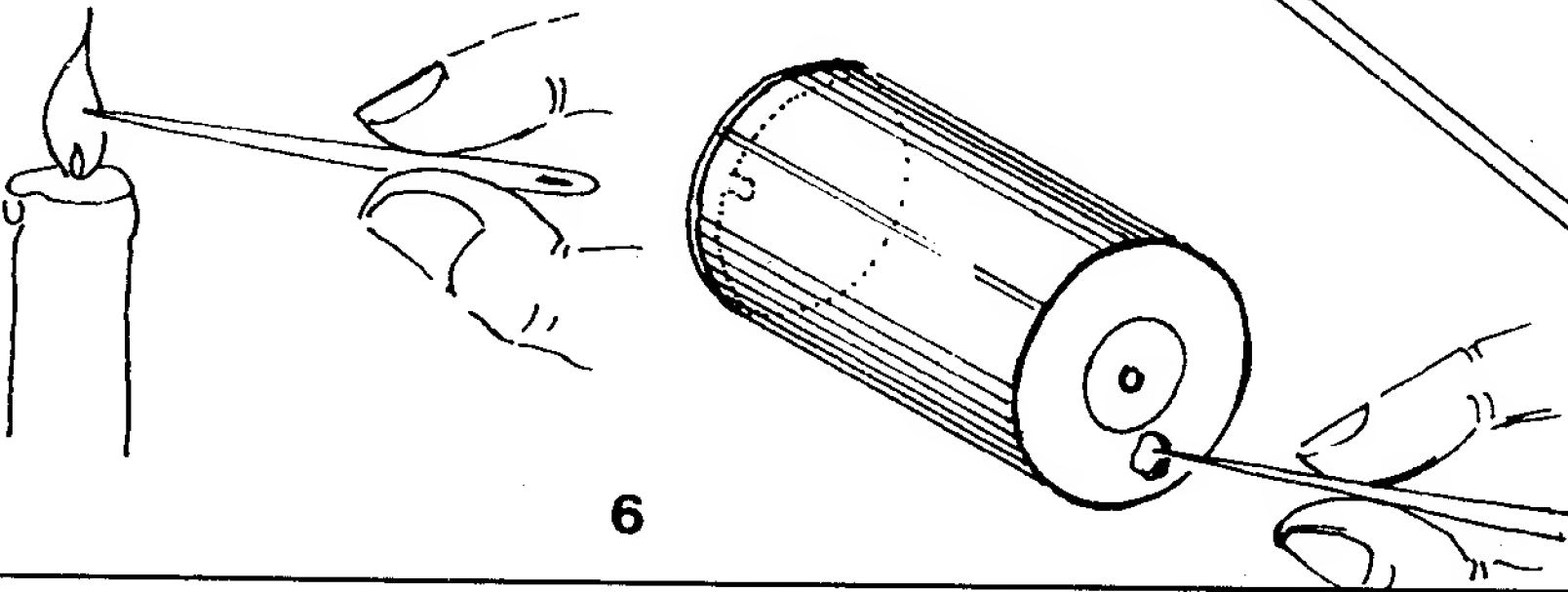
2



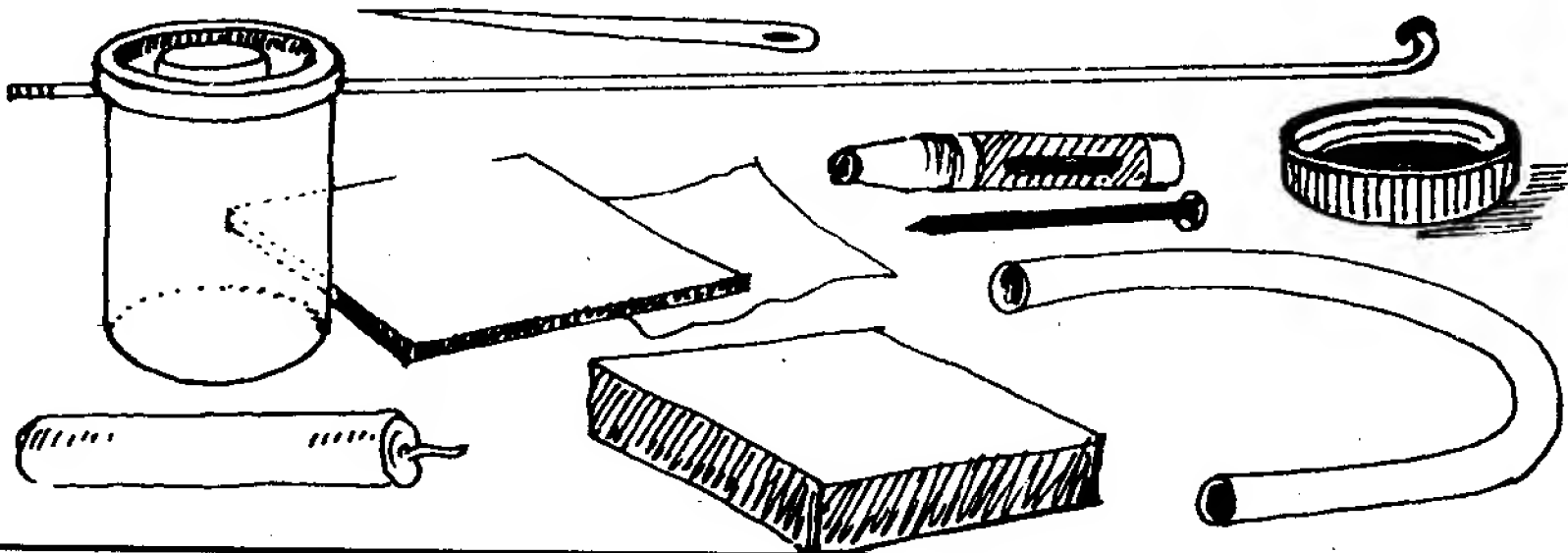
3

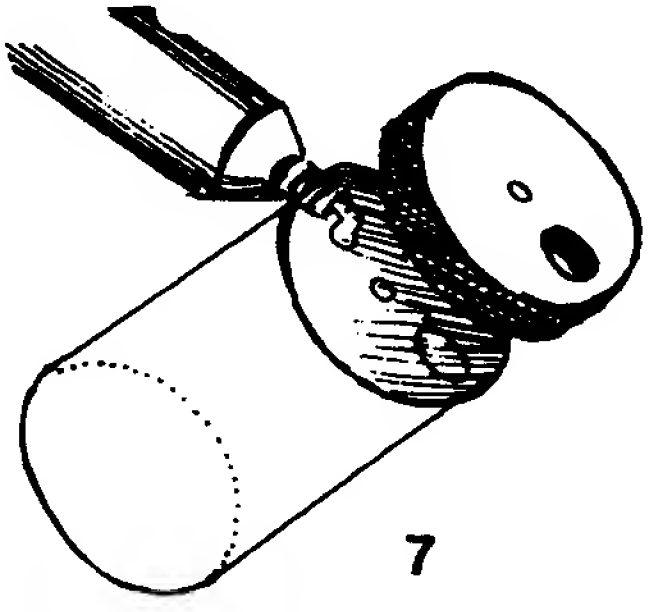


5

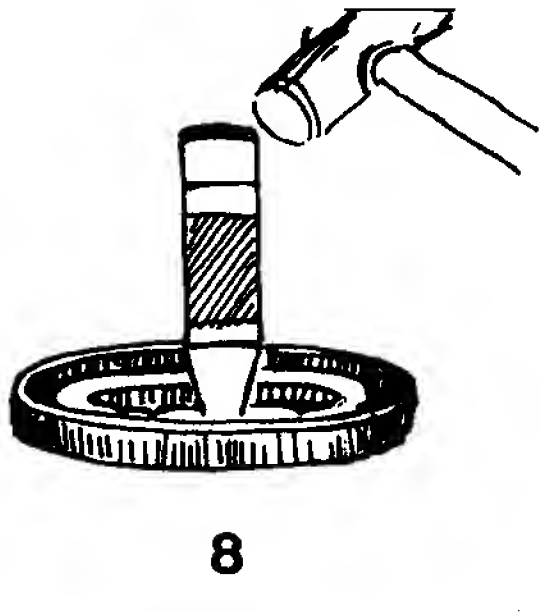


6

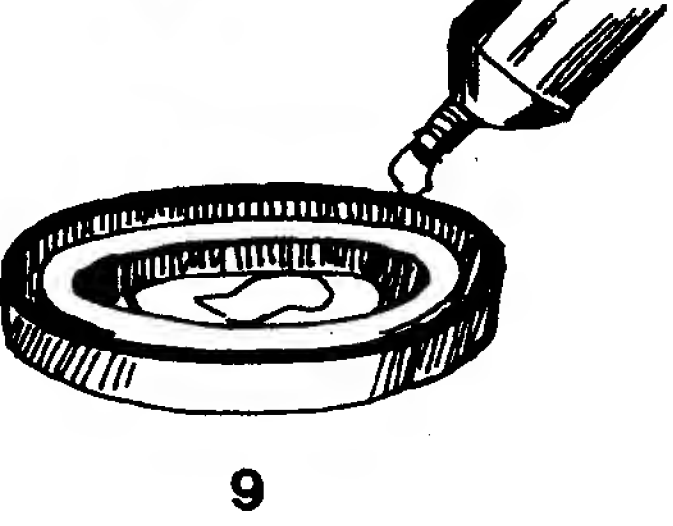




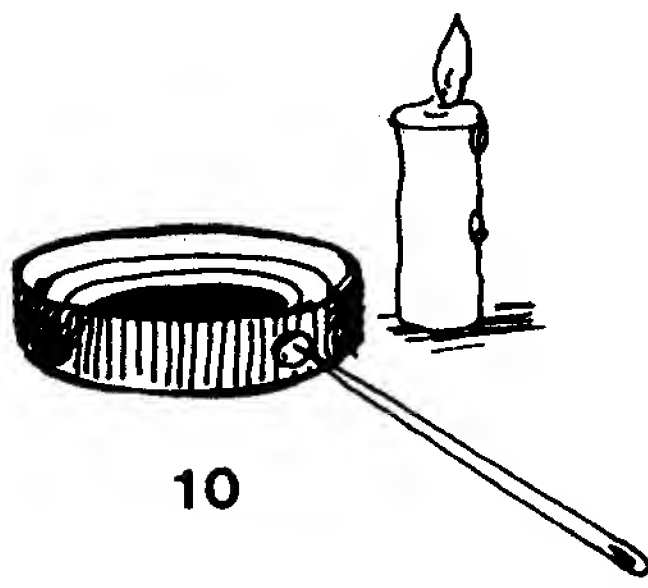
7



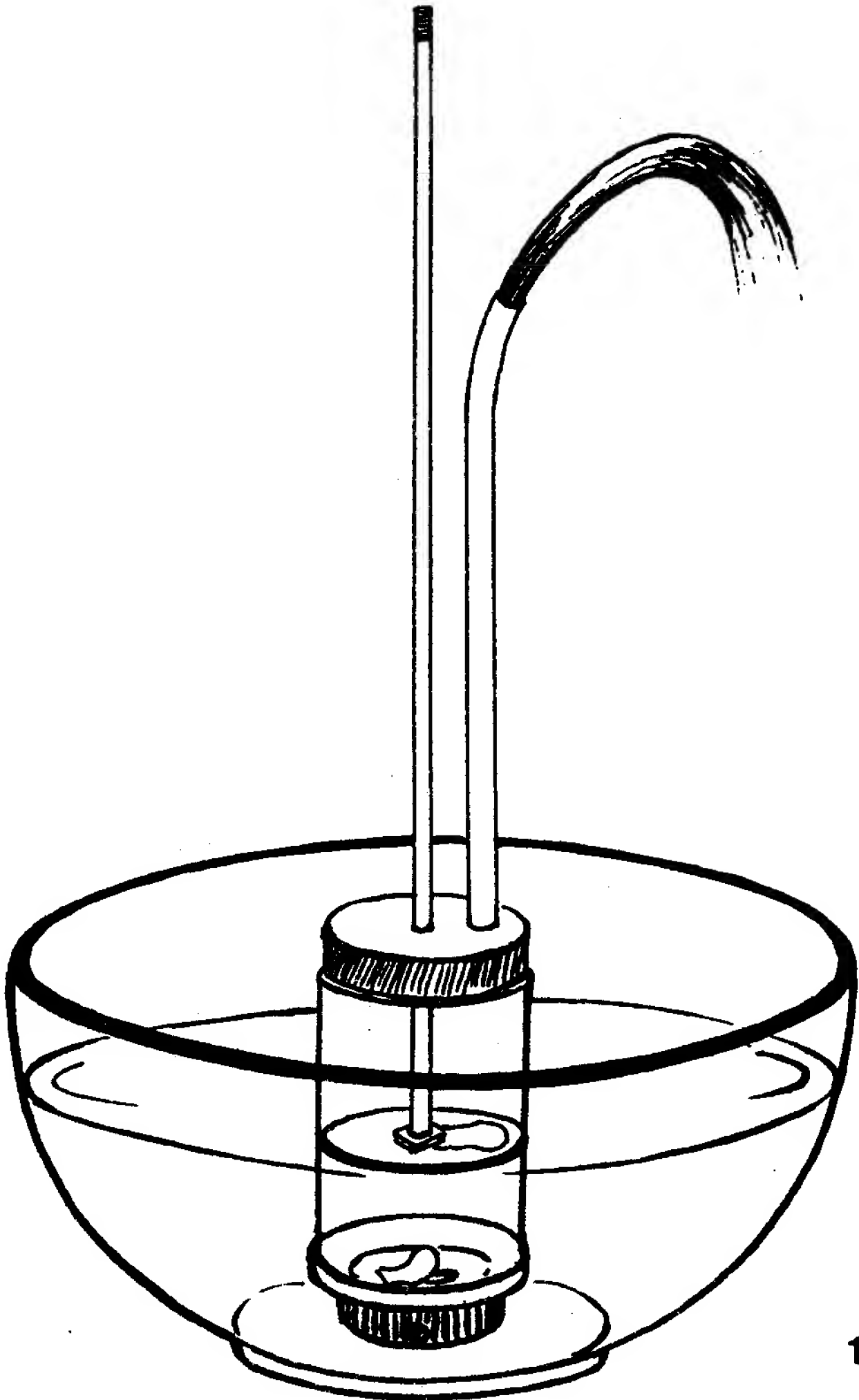
8



9



10



11

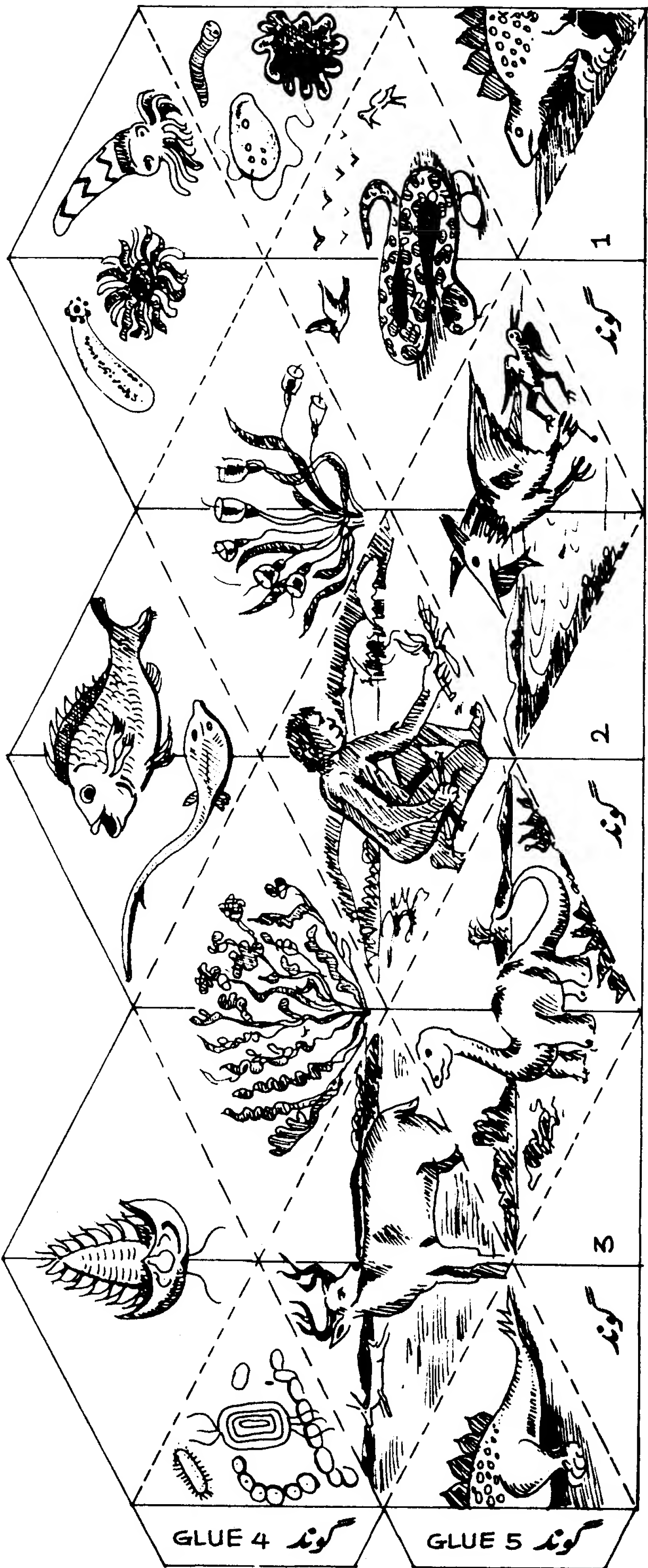
اس رہبر کی چکتی کو پیندے پر چپکا دو (شکل-7)۔ یہ چکتی سائیکل کی تیلی کو ٹیک دیگی اور پانی کا رسنا بند کر دیگی۔

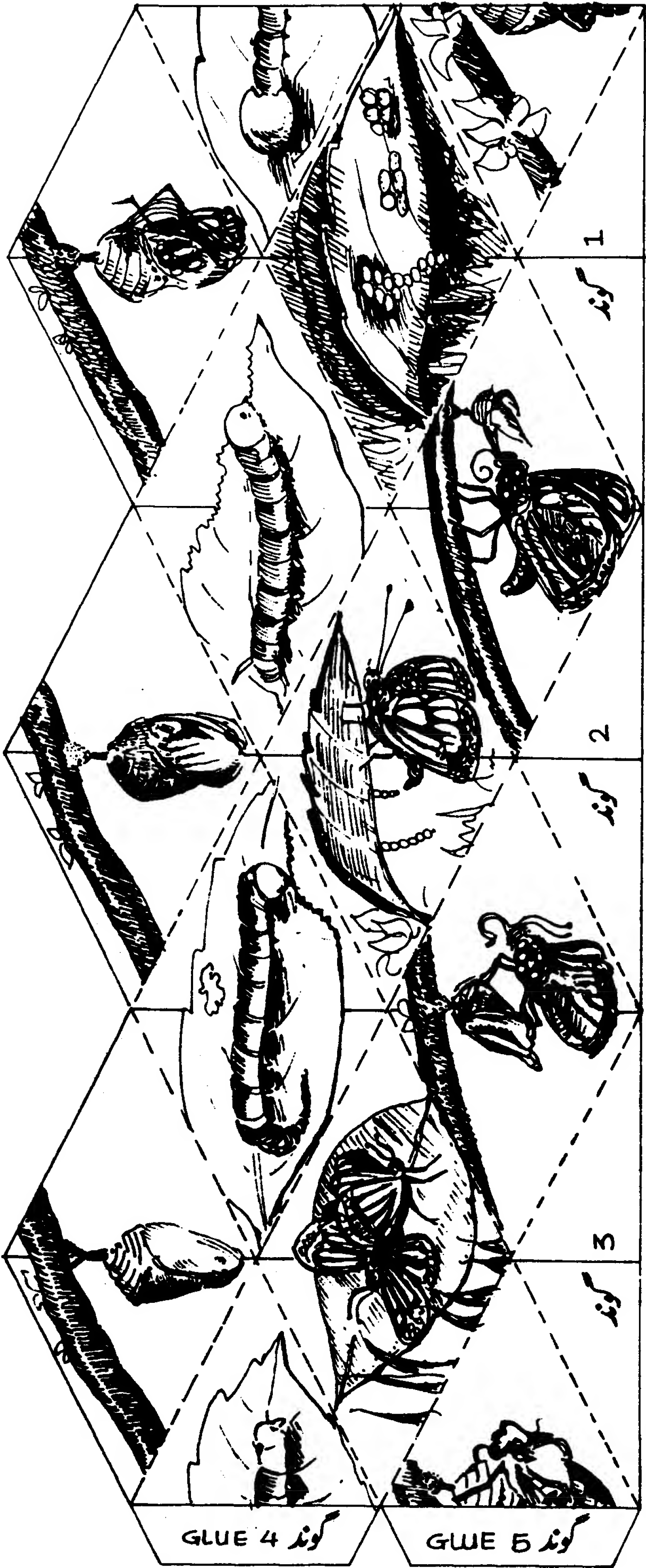
suction valve کے لئے ڈبے کے ڈھکن کے درمیان میں 6 ملی میٹر کا ایک سوراخ گرم سوئی سے کرو (شکل-8)۔ پلاسٹک کی تھیلی کا ایک ٹکڑا اس سوراخ کے ایک طرف کسی محلول سے چپکا دو (شکل-9)۔ تھیلی کا یہ ٹکڑا کھلتا اور بند ہوتا ہے اور پانی کو صرف ایک ہی سمت میں جانے دیتا ہے۔

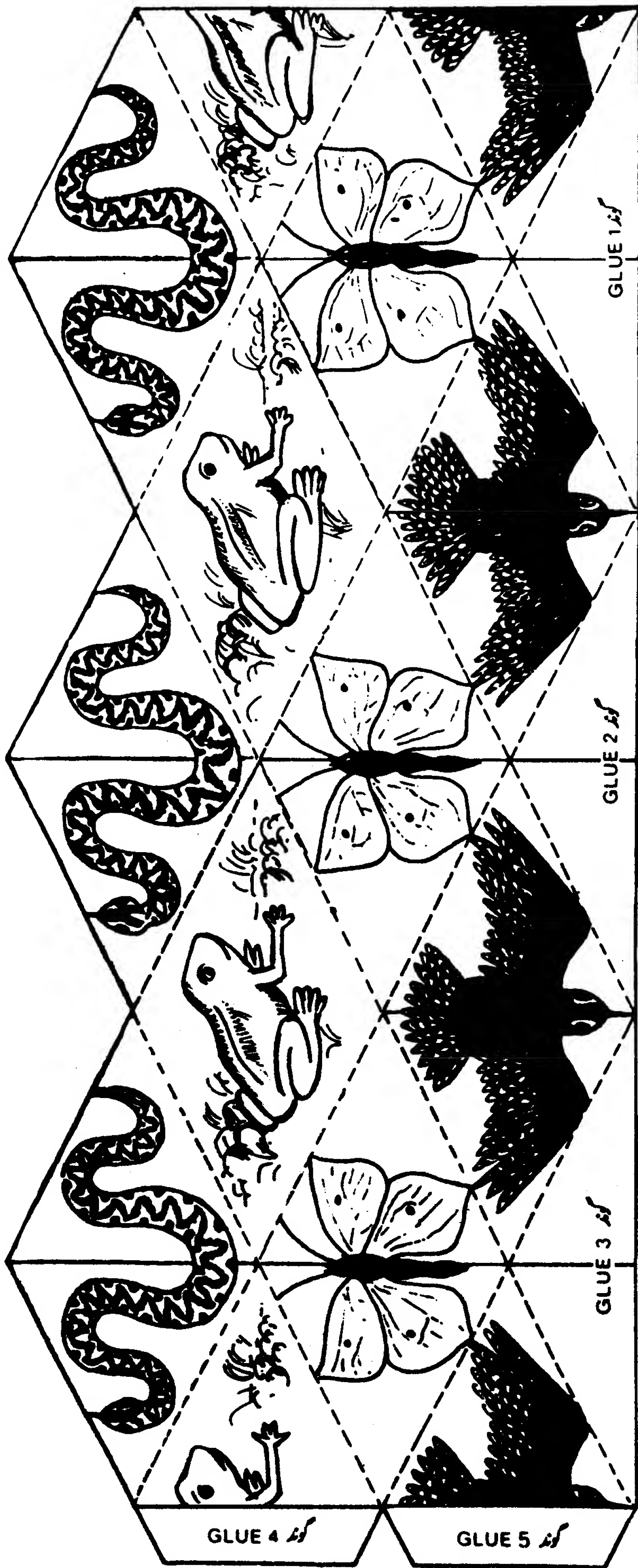
اس پمپ کے لئے ایک پیندہ بھی چاہئے، ورنہ اس suction valve بند ہو جائیگا۔ ایک پلاسٹک کے ڈھکن کے کنارے پر گرم سوئی سے تین سوراخ بناؤ (شکل-10)۔

اب نل کے انجری پنجر جوڑو۔ سب سے پہلے پمپ کو سلنڈر میں گھساؤ۔ پھر suction valve والا ڈھکن لگاؤ۔ نل کو اس کے پیندے پر رکھ کر ایک پیالی پانی میں کھڑا کر دو (شکل-11)۔ اب تیلی کو تین چار بار اوپر نیچے چلاؤ۔ پانی کی تیز دھار نلی سے باہر نکلے گی۔ دونوں والو اوپر کی طرف کھلیں گے۔ والوں کا گھلنا بند ہونا تم ڈبی میں سے دیکھ سکتے ہو۔ والو مچھلی کے منہ کی طرح کھلتے اور بند ہوتے ہیں کیا تم اس نل میں ایک ہتھا لگانے کی ترکیب سوچ سکتے ہو؟

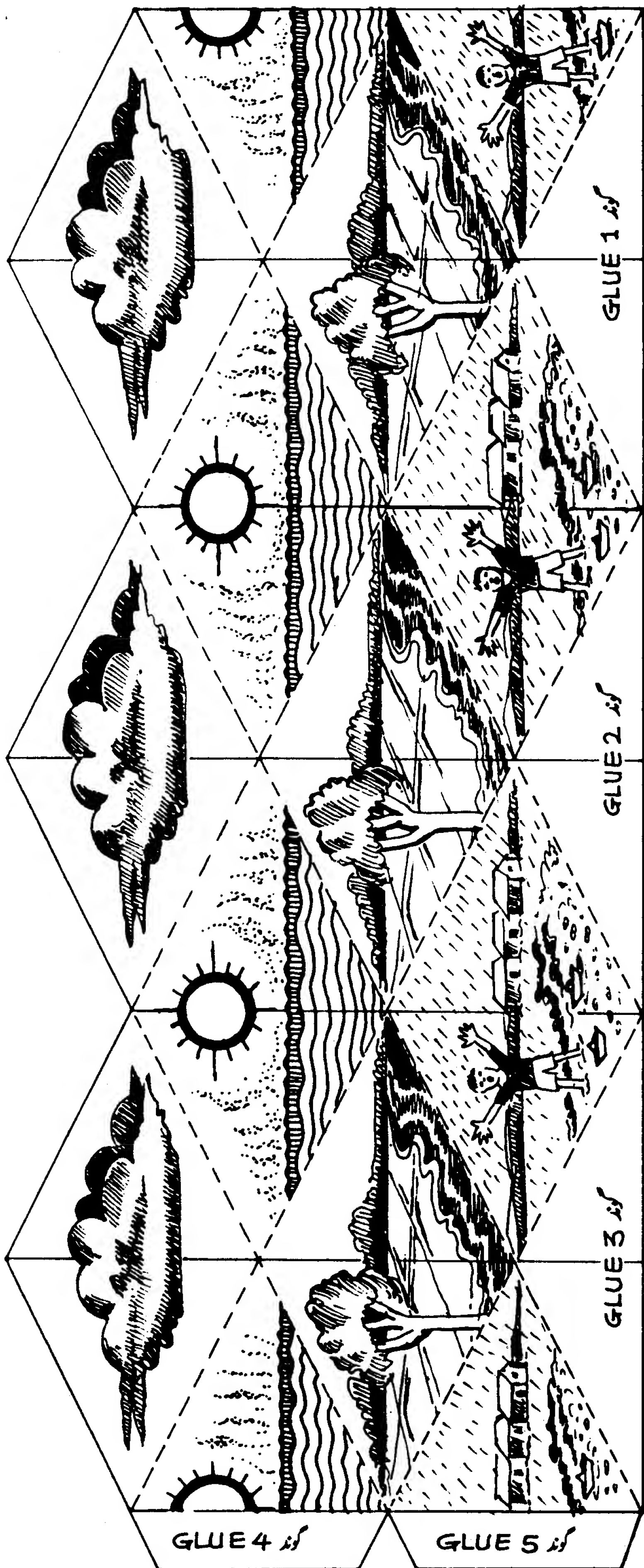








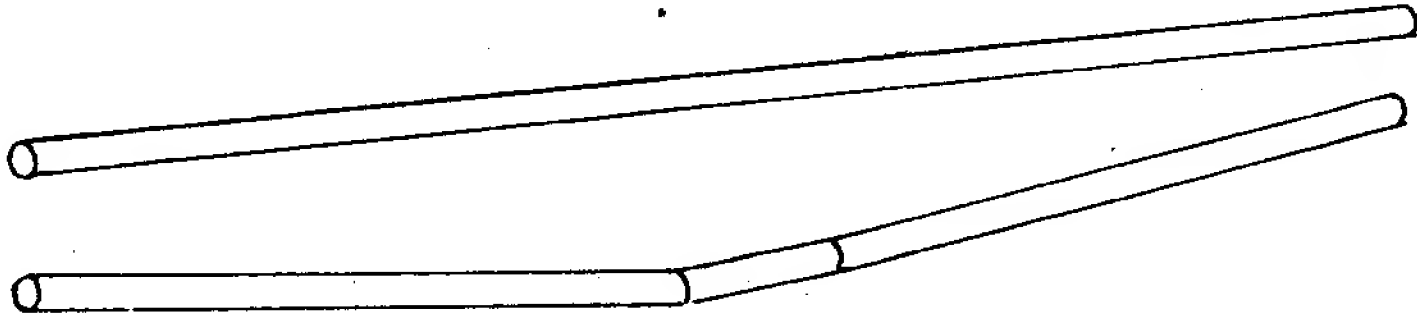




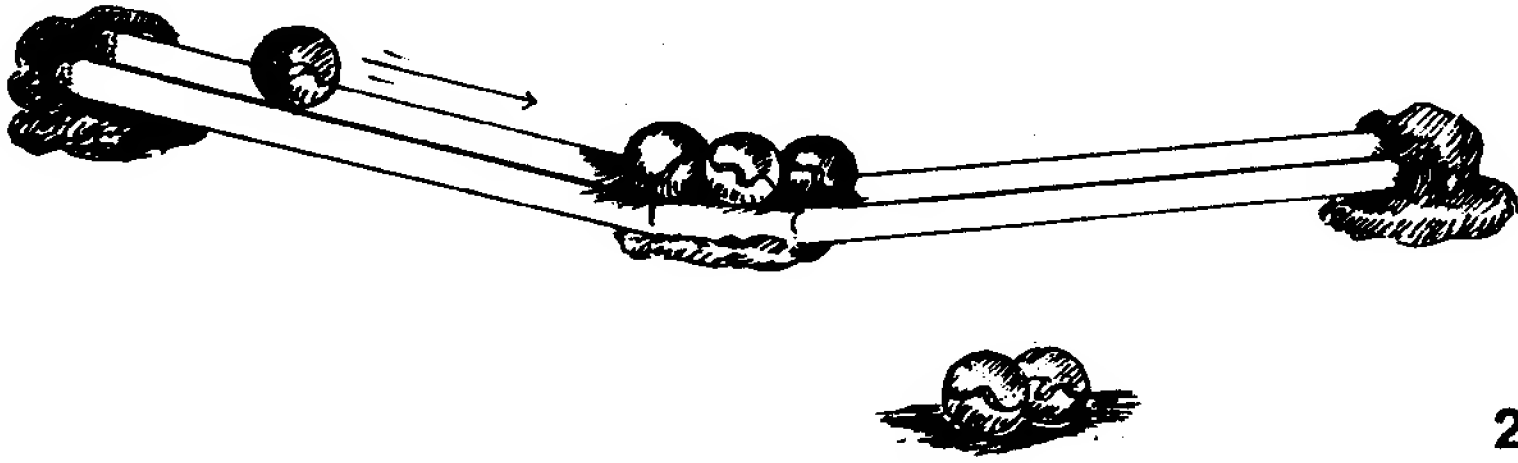
## کانچ کی گولیوں کی ٹرین

جب پھول جھاڑو بیکار ہو جائے تب بھی وہ بچوں کی ٹرین کی پٹری بنانے میں بہت کارآمد ہوتی ہے۔ پرانی پھول جھاڑو، تھوڑی مٹی اور کھیلنے کی گولیوں کی مدد سے بہت اچھی ریل گاڑی بنائی جاسکتی ہے۔ پہلے 30 سینٹی میٹر لمبی دو پھول جھاڑو کی گول تیلیاں لو اور ان کے بیچ کا 2 سینٹی میٹر کا حصہ تھوڑا موڑ لو (شکل-1)۔ تیلیوں کے سروں کو مٹی کے لونڈے یا پلاسٹک سین میں دبا دو۔ تیلیوں کے بیچ کے حصے کو بھی ایک مٹی کے پیڑے پر لگا دو۔ تیلیوں کے سرے درمیانی حصہ سے تقریباً 3 سینٹی میٹر اونچے رہنے چاہئیں۔ دونوں تیلیوں کے درمیان اندرونی فاصلہ 5 ملی میٹر ہونا چاہئے، جس سے ان پر ایک کانچ کی گولی گھومتی ہوئی پھسل سکے۔

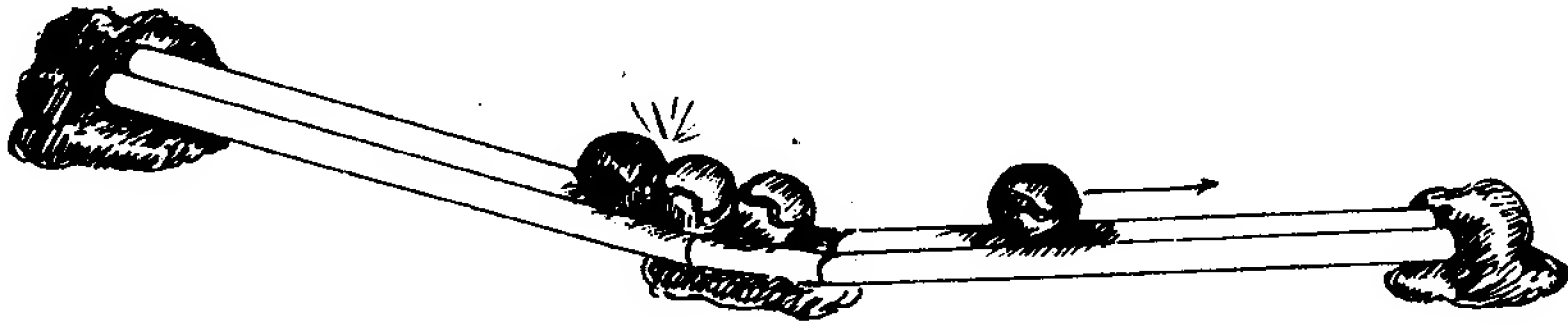
تین گولیوں کو تیلیوں کے درمیان رکھو۔ اب بائیں سرے سے گولی چھوڑو (شکل-2)۔ یہ گولی ڈھلان سے لڑھک کر نیچے کی گولیوں سے ٹکرائے گی۔ لیکن ٹکرانے کے بعد تین میں سے صرف ایک گولی ہی چھٹک کر دائیں ڈھلان پر چڑھے گی (شکل-3)۔ اب دو گولیوں کو ایک ساتھ نیچے کی طرف چھوڑو۔ ٹکرانے پر صرف دو گولیاں ہی چھٹک کر دائیں ڈھلان پر چڑھیں گی۔ یہ تجربہ زور حرکت کی بقا کے اصول (conservation of momentum) کو بھی سمجھنے میں مددگار ثابت ہوتا ہے۔ پھول جھاڑو کی تیلیوں کو مٹی کے سیلپر پر لٹا کر تم ایک لمبی گھومتی ہوئی ریل گاڑی بھی بنا سکتے ہو (شکل-4)۔ ریل کو جگہ جگہ اسٹیشن، پل، سرنگ اور کراسنگ وغیرہ بنا کر سجا سکتے ہو۔ پٹری پر لڑھکتے کچے تمھارا گھنٹوں دل بہلائیں گے۔



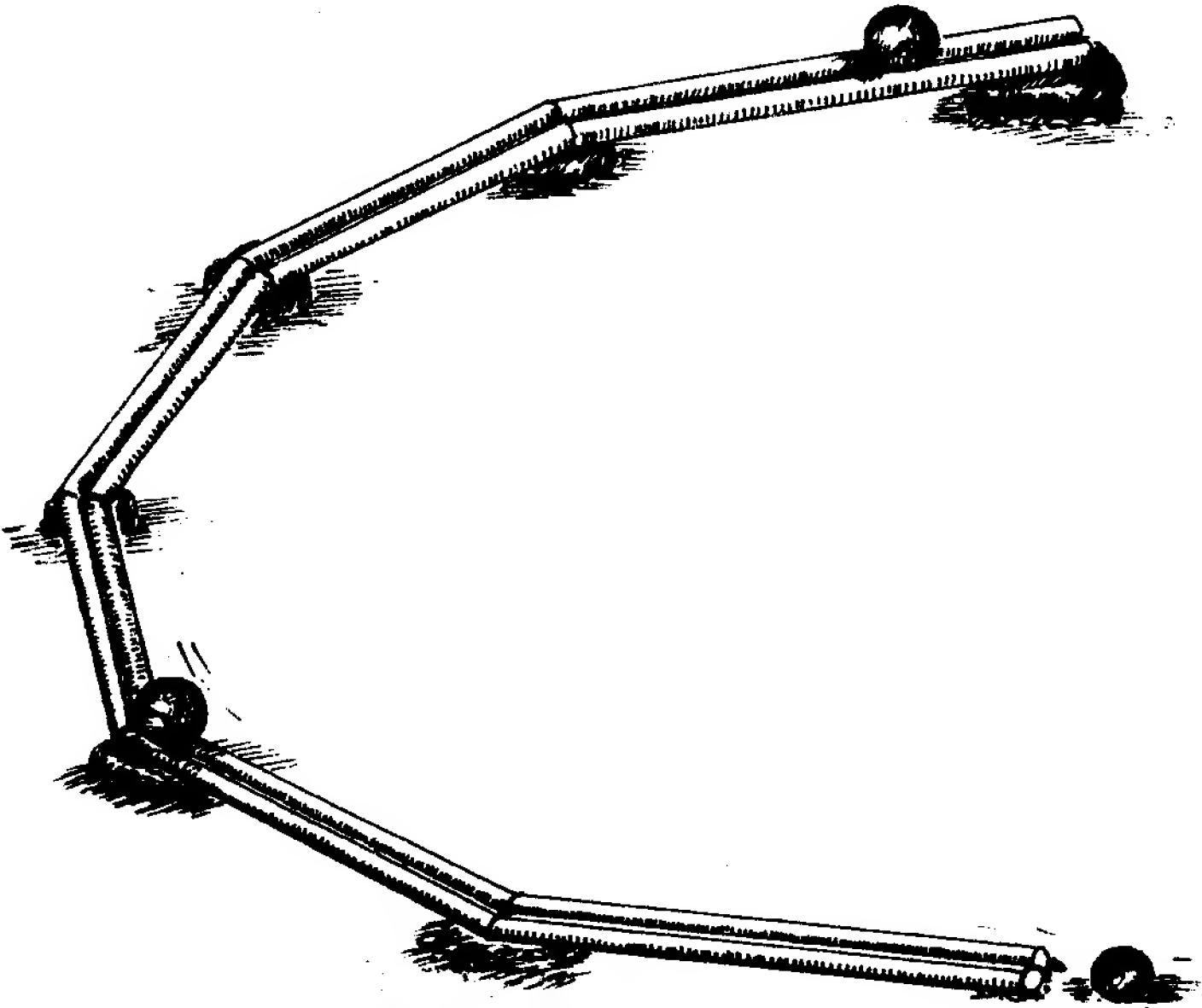
1



2

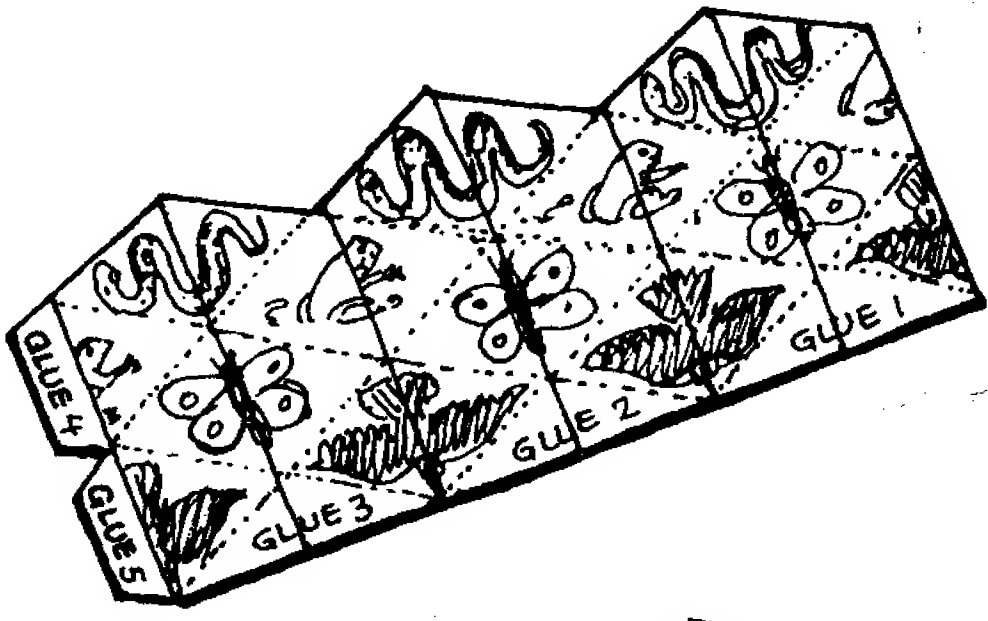


3

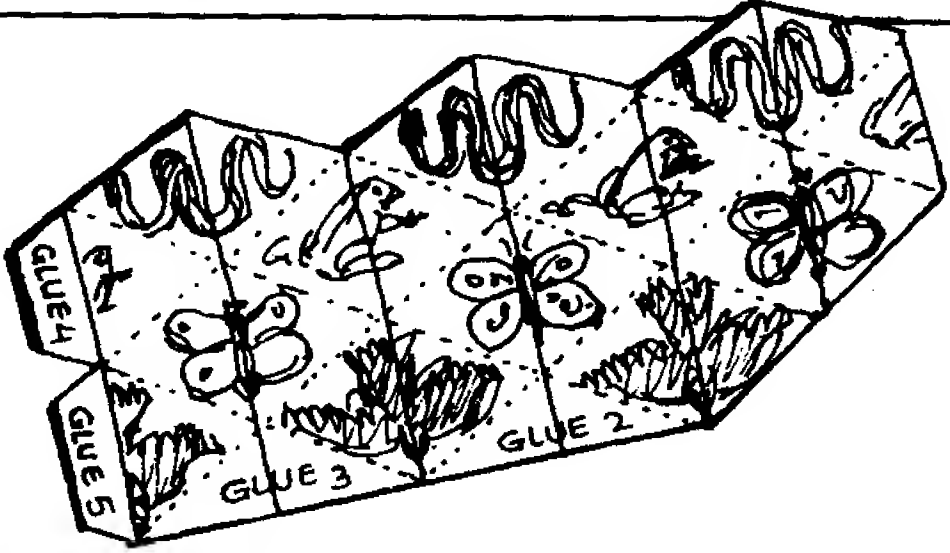


4

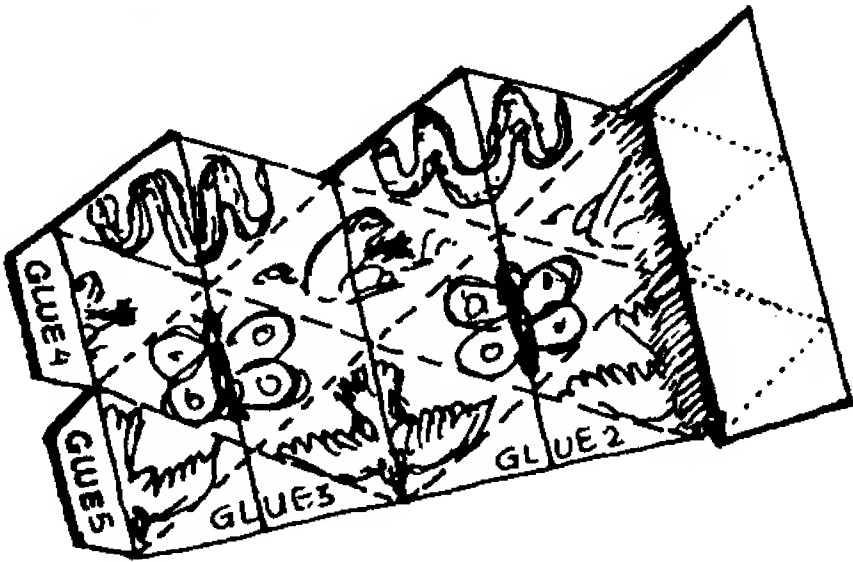




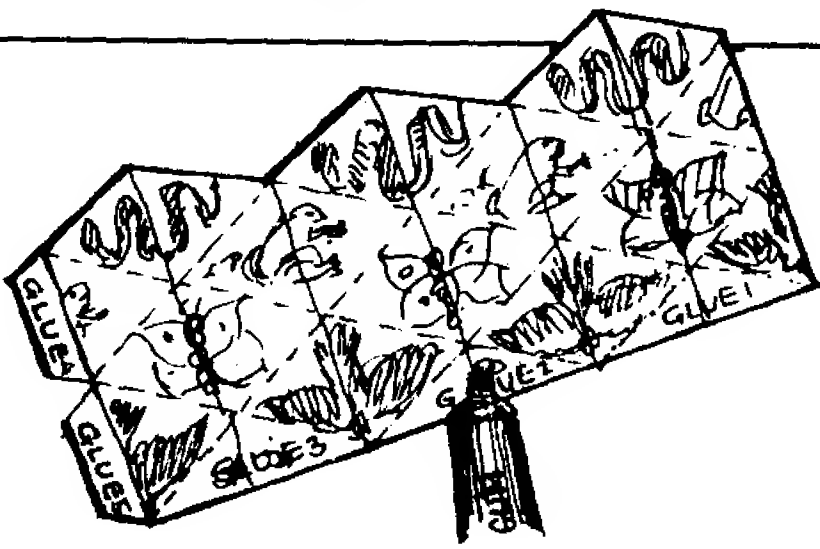
1



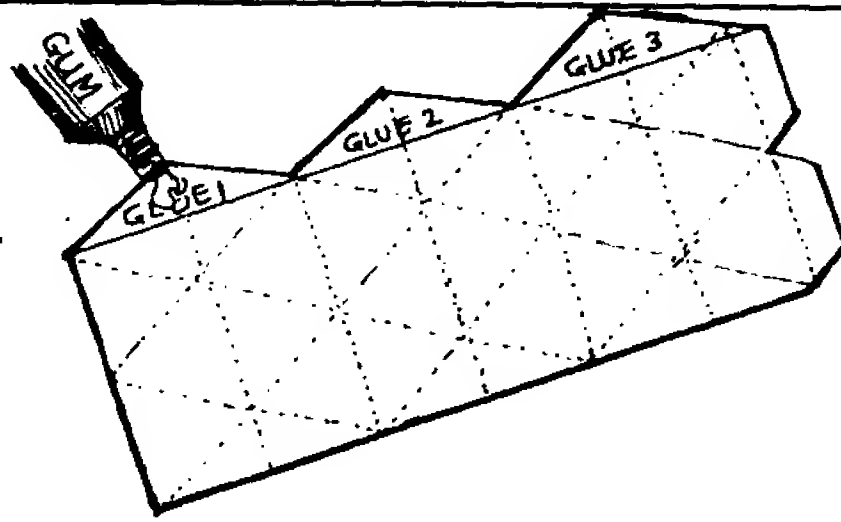
2



3



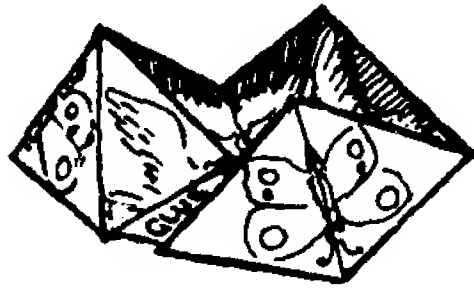
4



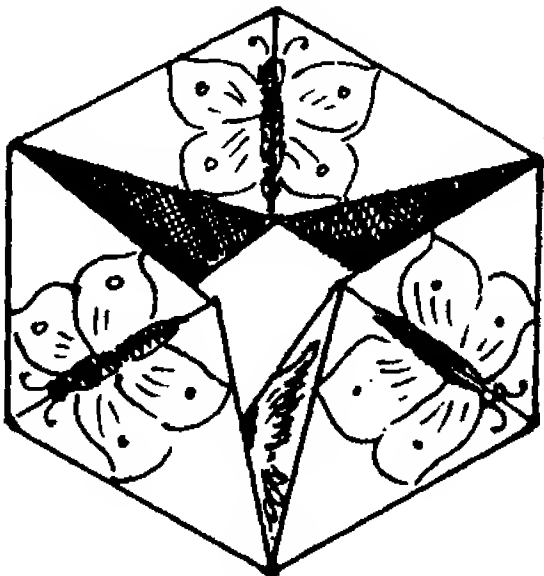
5



6



7



گھمکو ایک عجیب و غریب ماڈل ہے۔ اسے اندر یا باہر کی جانب، جیسے چاہو گھما سکتے ہو۔ اس میں چار تصویریں بنی ہوئی ہیں۔ اسے گھمانے سے چاروں تصویریں بالترتیب نظر آتی رہتی ہیں۔ کسی بھی چکر (cycle) کو چار حصوں میں بانٹ کر انھیں بخوبی اس ماڈل پر دیکھا جاسکتا ہے۔ کتاب کے درمیان میں موٹے کاغذ پر چھپے ہوئے چار گھمکوں کے ڈیزائن بنے ہیں۔ ہر ایک کی ایک سطح چھپی ہوئی ہے اور دوسری سفید ہے۔ گھمکو بنانے کا طریقہ یہ ہے کہ پہلے ڈیزائن کو شکل-1 میں دکھائے گئے طریقے کے مطابق کاٹ لو۔ اس کے بعد آٹھ ترچھی لائنوں کو جن پر (.....) کے نشان لگے ہیں، سفید سطح کی جانب موڑو (شکل-2)۔ چھ کھڑی لائنوں کو چھپی ہوئی سطح کی طرف موڑو (شکل-3)۔ پہلے ماڈل کو بغیر سرسیریس یا گوند کے جوڑ کر گھماؤ۔ بعد میں گوند لگا کر شکل 1, 2, 3, 4, 5 کے لحاظ سے چپکاؤ۔ پہلے چھپی ہوئی سطح کی شکل 1, 2 اور 3 پر گوند لگاؤ (شکل-4)۔ اب سفید سطح کے تین مثلثوں پر بھی گوند لگاؤ (شکل-5)۔ چھپی سطح 1 کے گوند کو سفید سطح 1 کے گوند سے چپکاؤ۔ اسی طریقے کو گوند 2 اور گوند 3 کے ساتھ دوہرانے پر شکل-6 جیسی چین بن جائیگی۔ اس چین کے ایک کنارے پر گوند 4 اور 5 کے پٹے ہیں اور دوسرے سرے پر ایک جیب۔ ان پٹوں پر گوند لگا کر انھیں جیب میں گھسا دو (شکل-7)۔ گوند سوکھنے کے بعد گھمکو کو گھمایا جاسکتا ہے۔

کارڈوں پر چھپے گھمکو چکر میں مندرجہ ذیل چکر بنے ہوئے ہیں۔

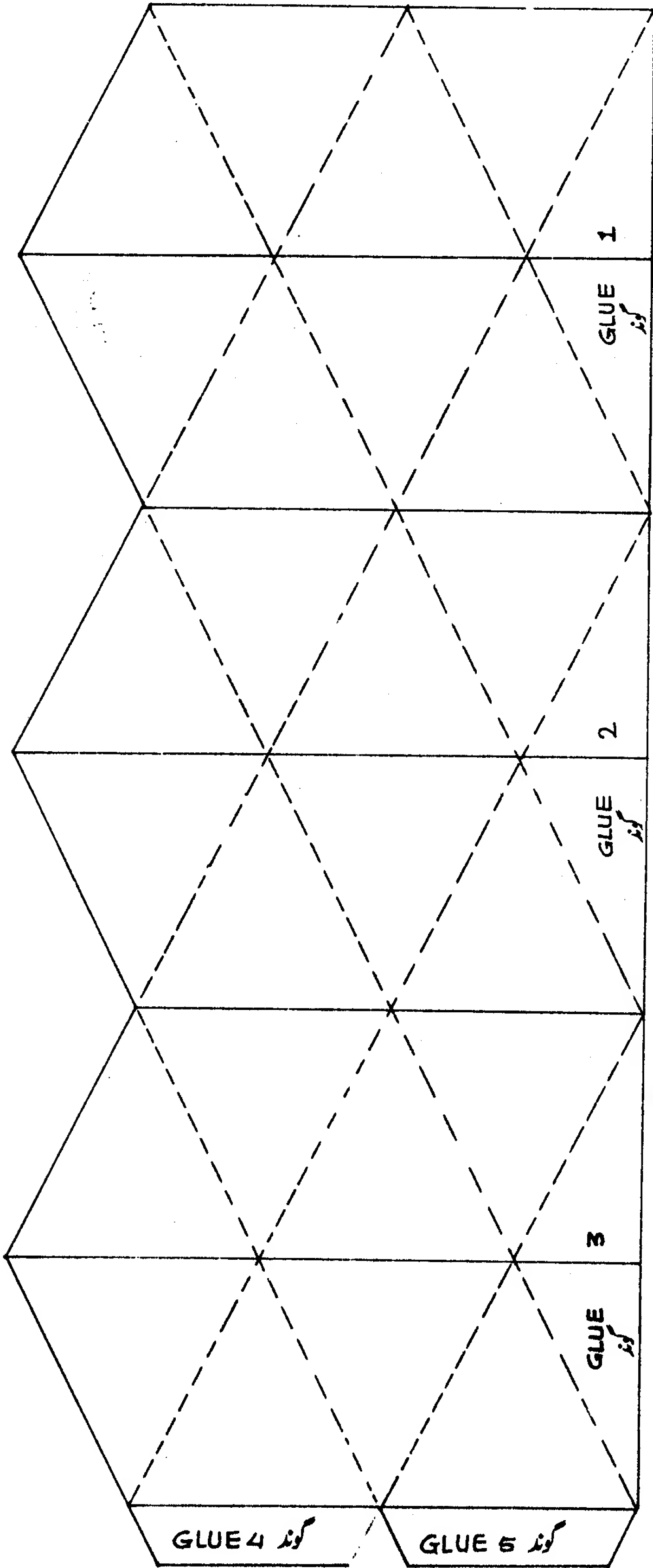
پانی کا چکر: (1) سورج کے ذریعہ سمندر کے پانی کا بھاپ بن کر اڑنا (2) بادلوں کا بننا۔ اور (3) بارش کا ہونا۔ جس سے (4) ندی، نالے اور کنوؤں کا بھر جانا۔

زندگی کے ارتقاء کا چکر: (1) 300 کروڑ سال پہلے کا سمندر اور اس کے پیڑ پودے (2) 60 کروڑ سال پہلے کے سمندری جانور مثلاً مچھلی، سیپ اور گھونگھا وغیرہ۔ (3) 23 کروڑ سال پہلے کے ڈائناسور (dinosaur) (4) 7 کروڑ سال پہلے کے تھن دار جانوروں کا ارتقاء معہ انسان کے۔

تتلی کی زندگی کا چکر: (1) مادہ انڈے دیتی ہوئی (2) انڈے سے نکلتی ہوئی (3) پیوپا (4) پیوپا سے نکلتی ہوئی تتلی۔

غذائی چکر: (1) تتلی اور کیڑے مکوڑوں کو کھاتے ہیں (2) مینڈک، جتکو کھاتے ہیں (3) سانپ، جتکو کھاتی ہیں (4) چیلیں (چڑیاں) وغیرہ۔

دراصل گھمکو کسی بھی چکر کو دکھانے کا ایک طاقتور ماڈل ہے ایک سادے گھمکو کا ڈیزائن بھی دیا گیا ہے۔ اسے ہٹا کر تم اپنی مرضی سے کوئی بھی چکر بنا سکتے ہو۔ اگر ڈیزائن کو کسی پرانے کپڑے پر چپکا کر پھر گھمکو بناؤ گے تو وہ کافی عرصہ بغیر پھٹے چل سکے گا۔



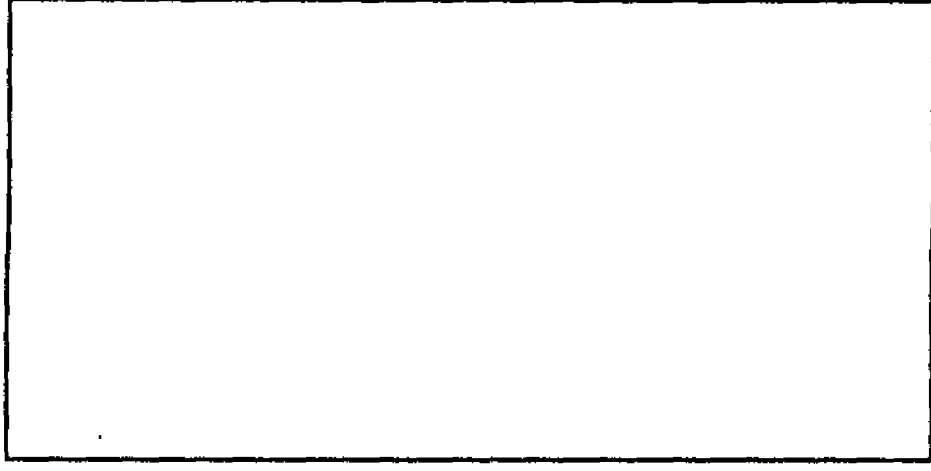


# سادے کاغذ کا گھمکو

گھمکو کا اگر ایک بار چسکا لگ گیا تو جلدی چھوٹنا مشکل ہے، اس لئے فوراً سادے کاغذ کا گھمکو بنانا سیکھ لو۔ اس میں نہ تو ڈیزائن دار کاغذ کی ضرورت ہوتی ہے اور نہ ہی گوند کی۔

20x10 سینٹی میٹر ناپ کے کاغذ کا مستطیل لو۔ مستطیل کو موڑنے سے دو مربعے بننے چاہئیں۔ (شکل-1) اب لمبائی میں مستطیل کی درمیانی لائن موڑ دو (شکل-2) اور مستطیل کے لمبے کناروں کو اس درمیانی لائن تک موڑ دو۔ لمبے مستطیل کو آٹھ برابر حصوں میں موڑو (شکل-3)۔ اب ترچھی لائنوں کو کسی اسکیل کی مدد سے موڑ لو اور چوڑائی میں موڑے ہوئے آٹھ حصوں میں سے ایک سے تھوڑا زیادہ حصہ کاٹ لو۔ (شکل-4)۔ ساتویں حصہ کا سرا پہلے حصہ کی جیب میں گھسا کر ایک پرزم نما شکل بناؤ (شکل-5)۔ پرزم کے اوپر اور نیچے کی آدھی برفیوں کو اندر کی جانب موڑ دو (شکل-6)۔ ماڈل کو دو چار بار گھمانے سے اس کے موڑ اپنی جگہ پر جم کر بیٹھ جائیں گے۔ اس ماڈل کے چاروں چہروں پر الگ الگ رنگیں نمونے والا کوئی چکر بنا کر دیکھا جاسکتا ہے۔

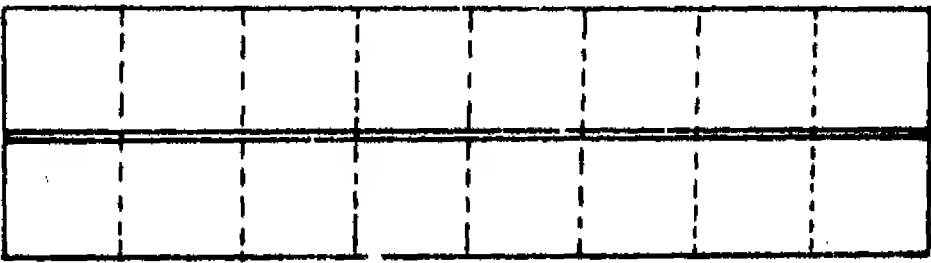
گھمکو کی ایجاد تقریباً 40 سال پہلے ہوئی تھی۔ جب ہی سے اس کا استعمال مختلف طریقوں سے ہوتا آیا ہے۔ چند بین الاقوامی کمپنیوں نے اپنے سامان کی بکری بڑھانے کے لئے بھی انھیں استعمال کیا ہے لیکن ان کے کچھ دلچسپ تعلیمی استعمال بھی ہو رہے ہیں۔



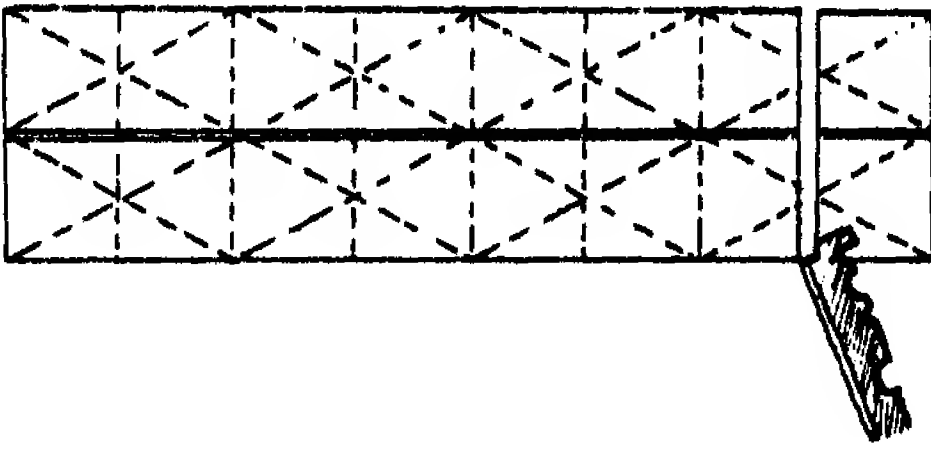
1



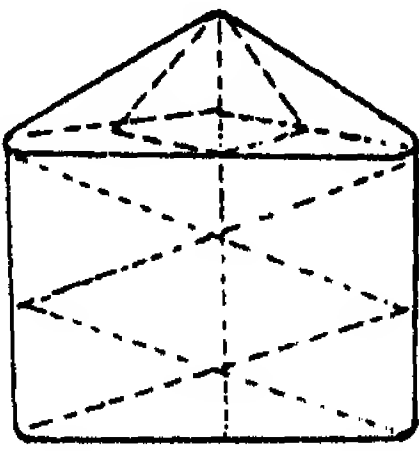
2



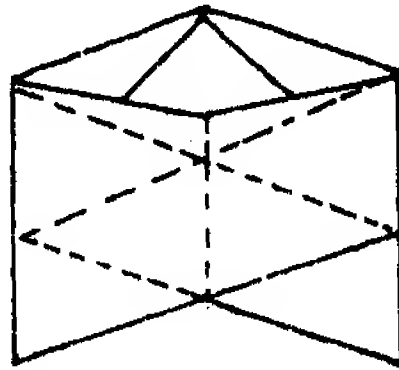
3



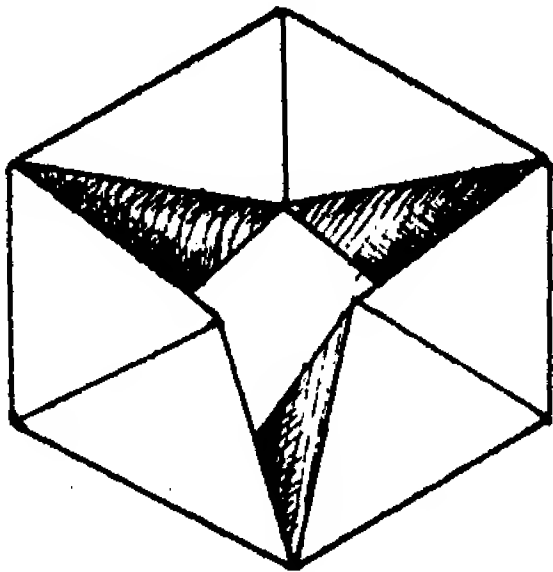
4



5



6

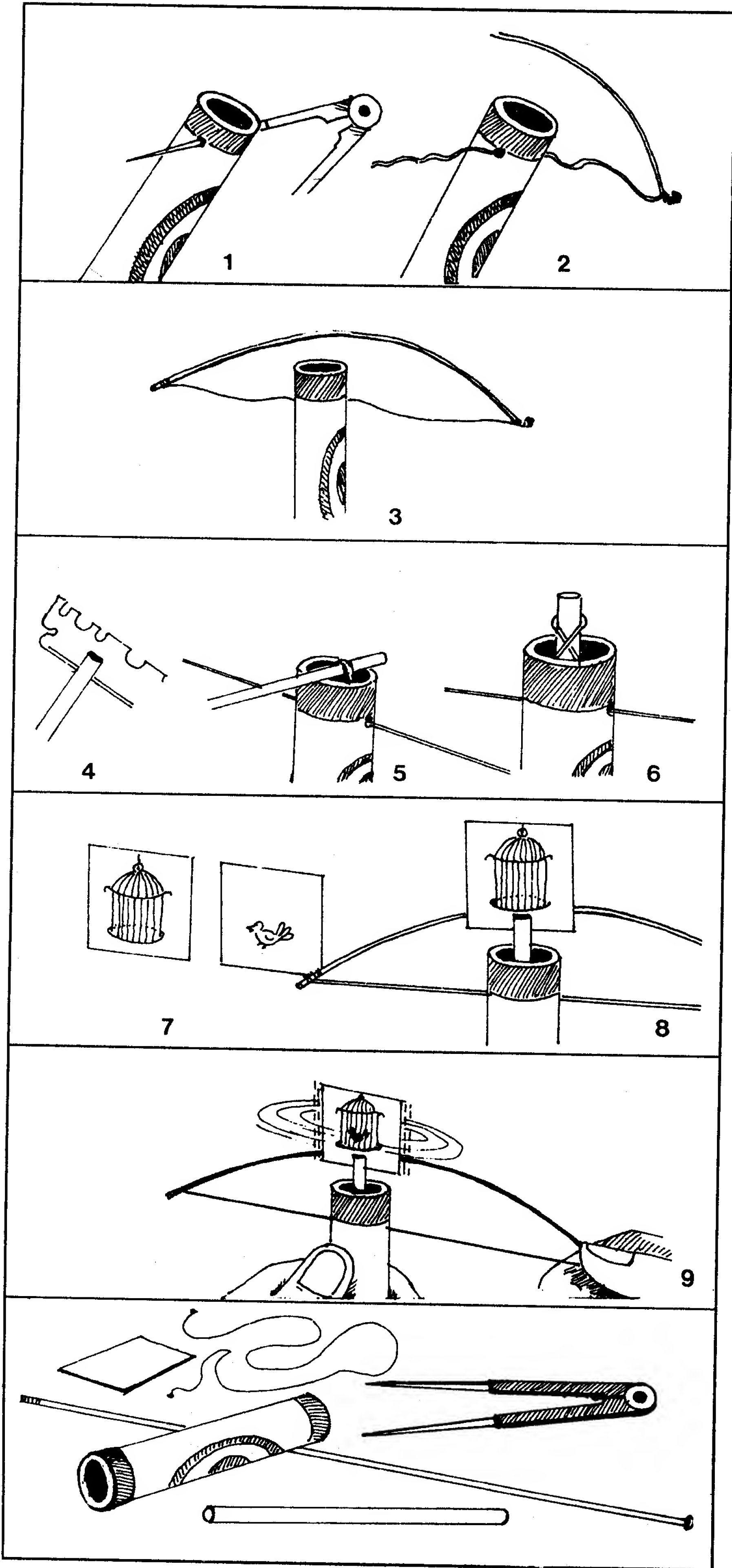


## بڑھتی کا برما

تم نے بڑھتی کو برے سے چھید کرتے ہوئے ضرور دیکھا ہوگا۔ یہ برما تیرکمان جیسا ہوتا ہے۔ اسے آگے پیچھے کرنے سے ایک دھاردار کیل جیسا اوزار گول گول گھومتا ہے اور لکڑی میں سوراخ کر دیتا ہے۔ ہم ایسا ہی ایک برما بنا کر کچھ کھیل کھیلیں گے۔

تاگے کی ایک خالی ریل لو۔ اس کے سرے سے ایک سینٹی میٹر دوری پر پرکار کی نوک سے ایک آر پار سوراخ کر دو (شکل-1)۔ اس سوراخ میں ایک تاگا پر دو (شکل-2)۔ تاگے کے دونوں سروں کو تیرکمان کی شکل میں مڑی ہوئی سائیکل کی تیلی کے دونوں سروں سے باندھ دو (شکل-3)۔ تیرکمان کا تاگا تھوڑا ڈھیلا ہی ہونا چاہئے۔

10 سینٹی میٹر لمبی پھول جھاڑو کی ایک گول تیلی لو۔ اس کے ایک سرے کو بلیڈ سے تھوڑا سا پھاڑ لو (شکل-4)۔ تیلی ریل میں ڈال کر تاگا باہر نکال دو (شکل-5)۔ تیلی کو اب آدھا چکر گھما کر واپس ریل میں ڈال دو۔ اس طرح تاگا ایک مرتبہ تیلی پر لپٹ جائیگا (شکل-6)۔ 3 سینٹی میٹر مربع کے ایک کارڈ پر ایک طرف چڑیا اور دوسری طرف ایک پنجرہ بناؤ (شکل-7)۔ کارڈ کو تیلی کے پھٹے ہوئے سرے میں پھنسا دو (شکل-8)۔ تیرکمان دائیں بائیں چلانے سے تیلی کے ساتھ کارڈ تیزی سے گھومے گا اور چڑیا پنجرے میں بند نظر آئے گی۔ یہ نظارے کے باقی رہنے (perisistence of vision) کو ثابت کرتا ہے جسکی وجہ سے ہم کسی شے کو اسکے ہٹائے جانے کے بعد بھی تھوڑی دیر کے لئے دیکھتے رہتے ہیں۔



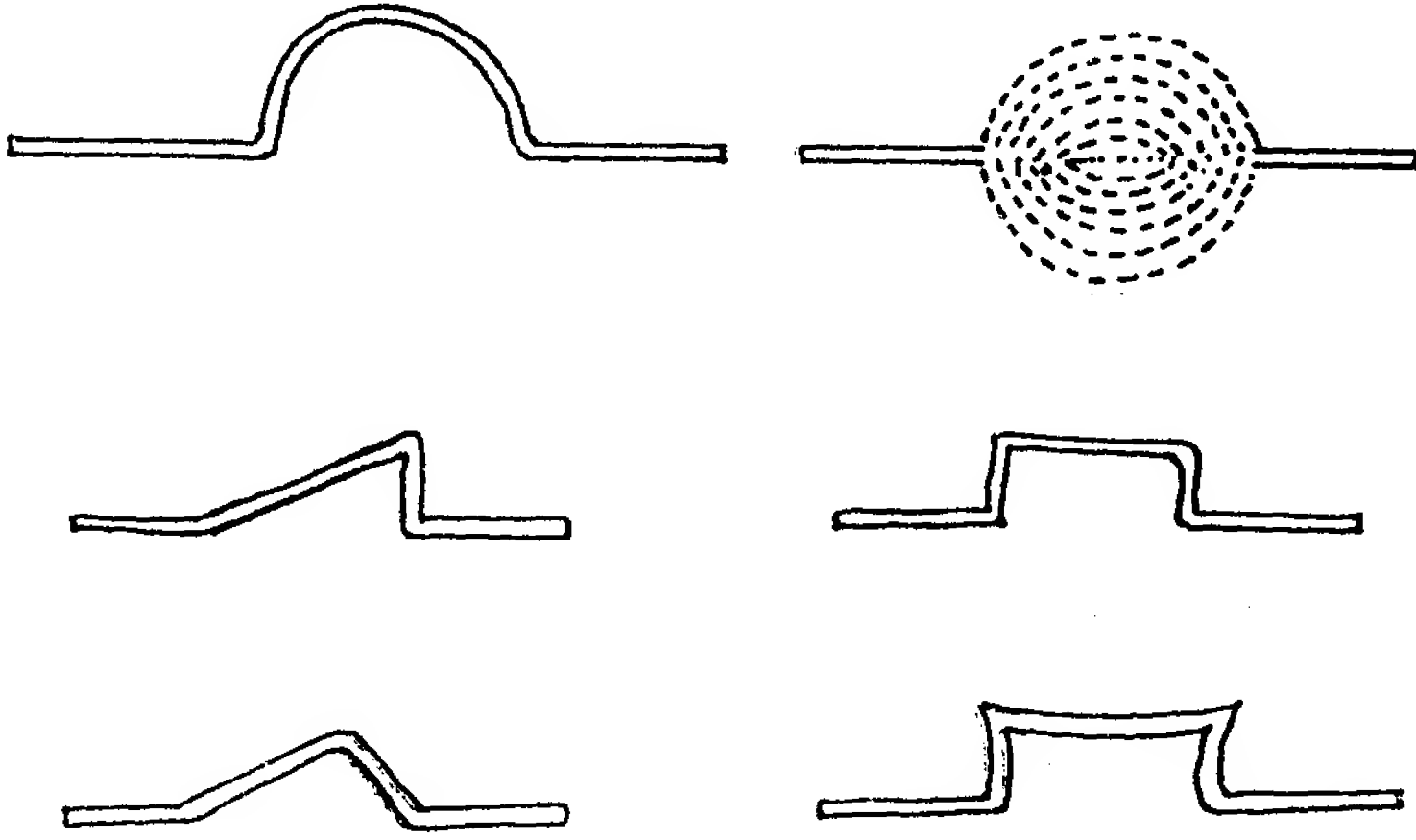
بڑھئی کا برما، سوراخ کرنے کی ایک اہم ترکیب ہے، جو تیرکمان کی سیدھی لائن کی رفتار کو تیلی کی محوری گردش میں تبدیل کر دیتا ہے۔

اگر ریل کو پکڑ کر تیلی کو گھمایا جائے تو تیرکمان سیدھی لائن میں ادھر ادھر چلنے لگتا ہے۔ یہی ترکیب تم نے شاید ریڈیو کی گھنڈی میں دیکھی ہو۔ جب گھنڈی کو گھماتے ہیں تو کانٹا دائیں بائیں چلنے لگتا ہے۔

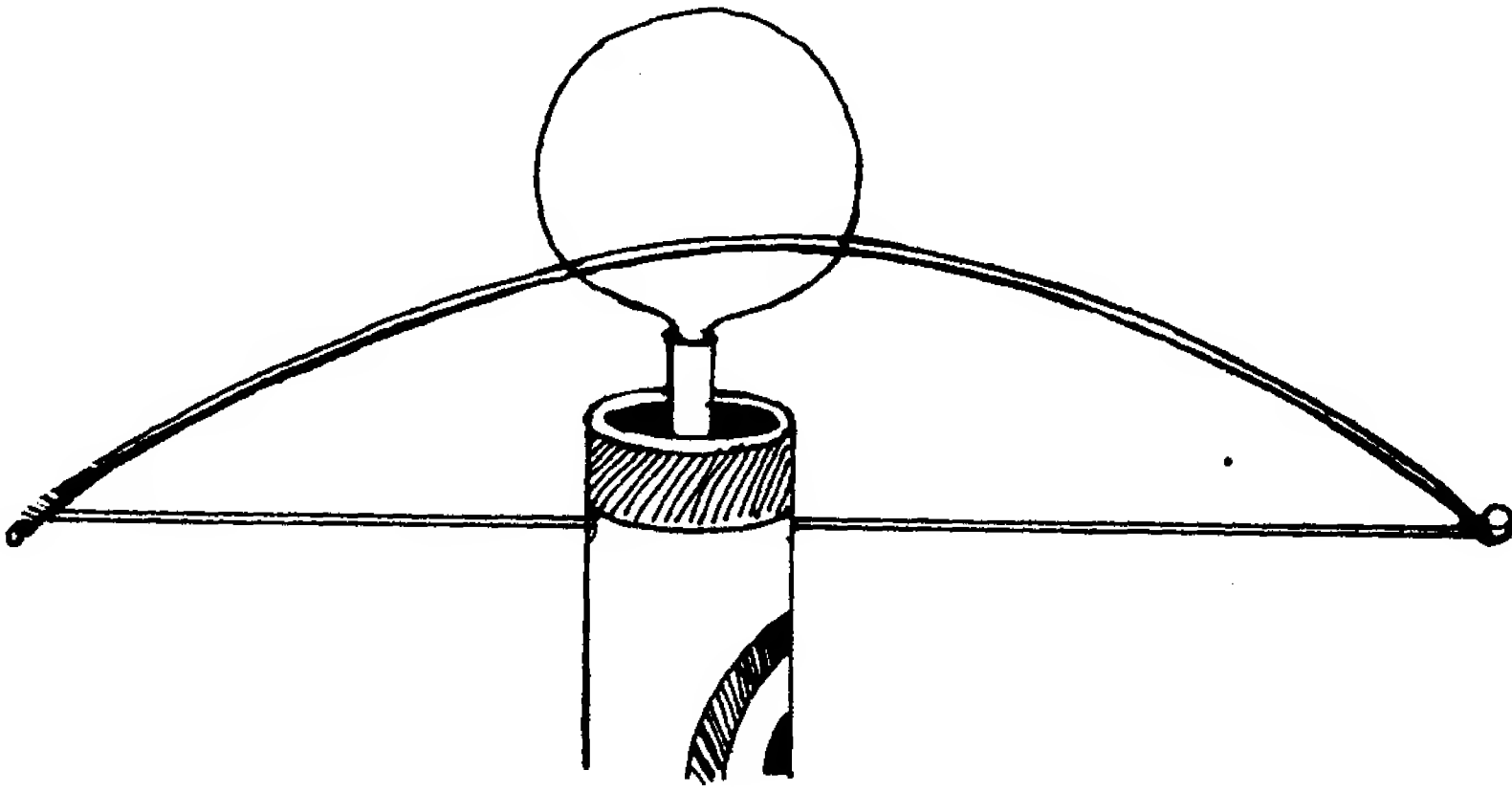
اس طریقہ کا استعمال ہم ٹھوس چیزوں کی گردش کے لئے بھی کر سکتے ہیں۔ کچھ ملائم تار کے ٹکڑے لو اور انھیں شکل-10 میں دکھائے گئے طریقے سے موڑ لو۔ اب انھیں اپنی انگلیوں سے گھماؤ۔ کھوکھلے چھلے ٹھوس شکل کے نظر آنے لگتے ہیں۔

تار کے ایک گول چھلے کو تیرکمان کے برے کی تیلی میں گھسا دو (شکل-11)۔ گھومنے پر چھلے ایک گول گیند جیسا دکھائی دیگا (شکل-12) اگر تار کا چھلے مستطیل ہوگا تو وہ گھومنے پر بیلن نما ٹھوس دکھائی دیگا۔

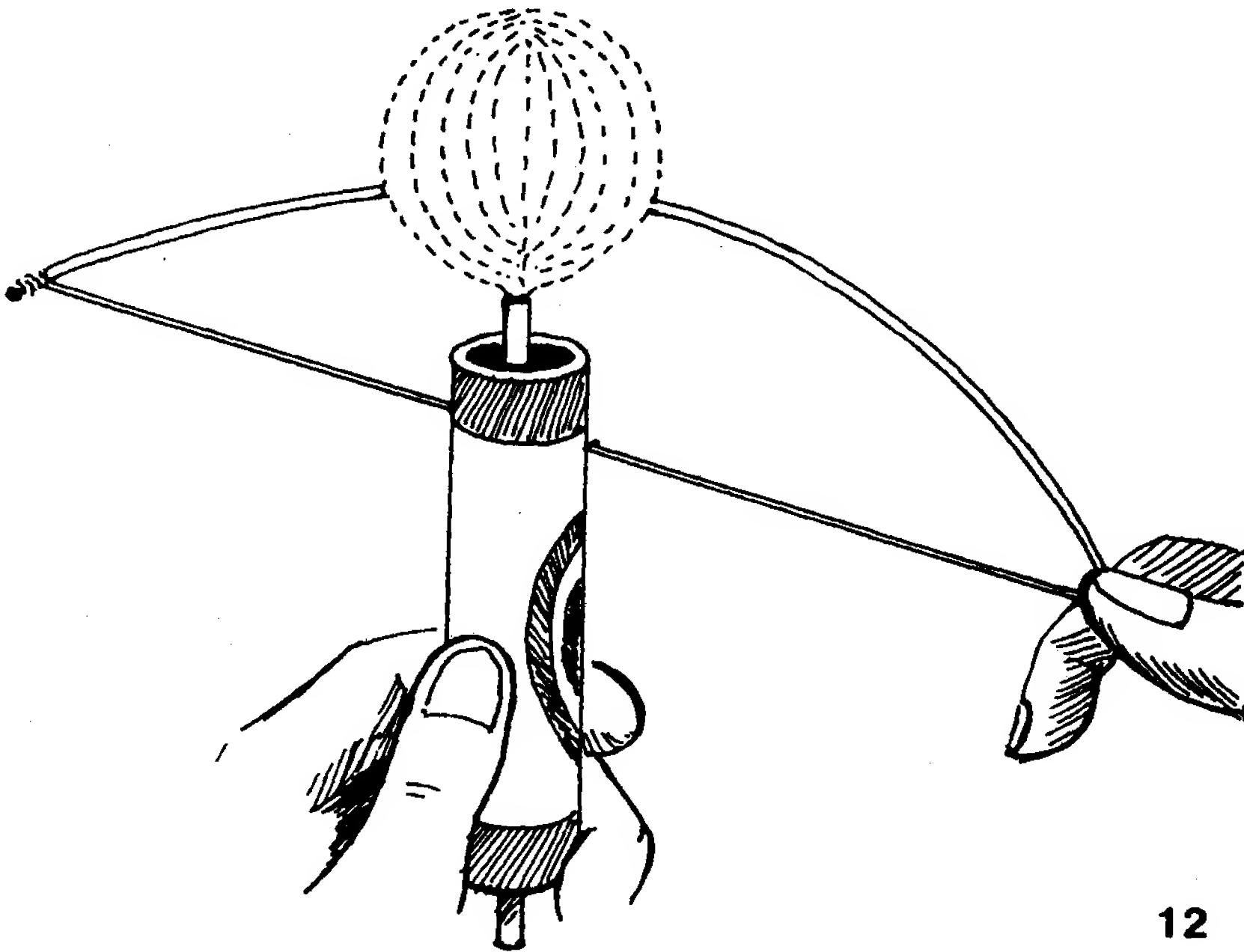
اصل میں بڑھئی کے برے کے اصول پر بنایہ کھلونا ہندوستانی کھلونا ہے جو آج سے کچھ برس پہلے تک گاؤں کے میلوں میں خریدا جاسکتا تھا لیکن فیکٹری میں بنے کھلونوں کی وجہ سے آجکل یہ تقریباً ناپید ہے۔



10



11



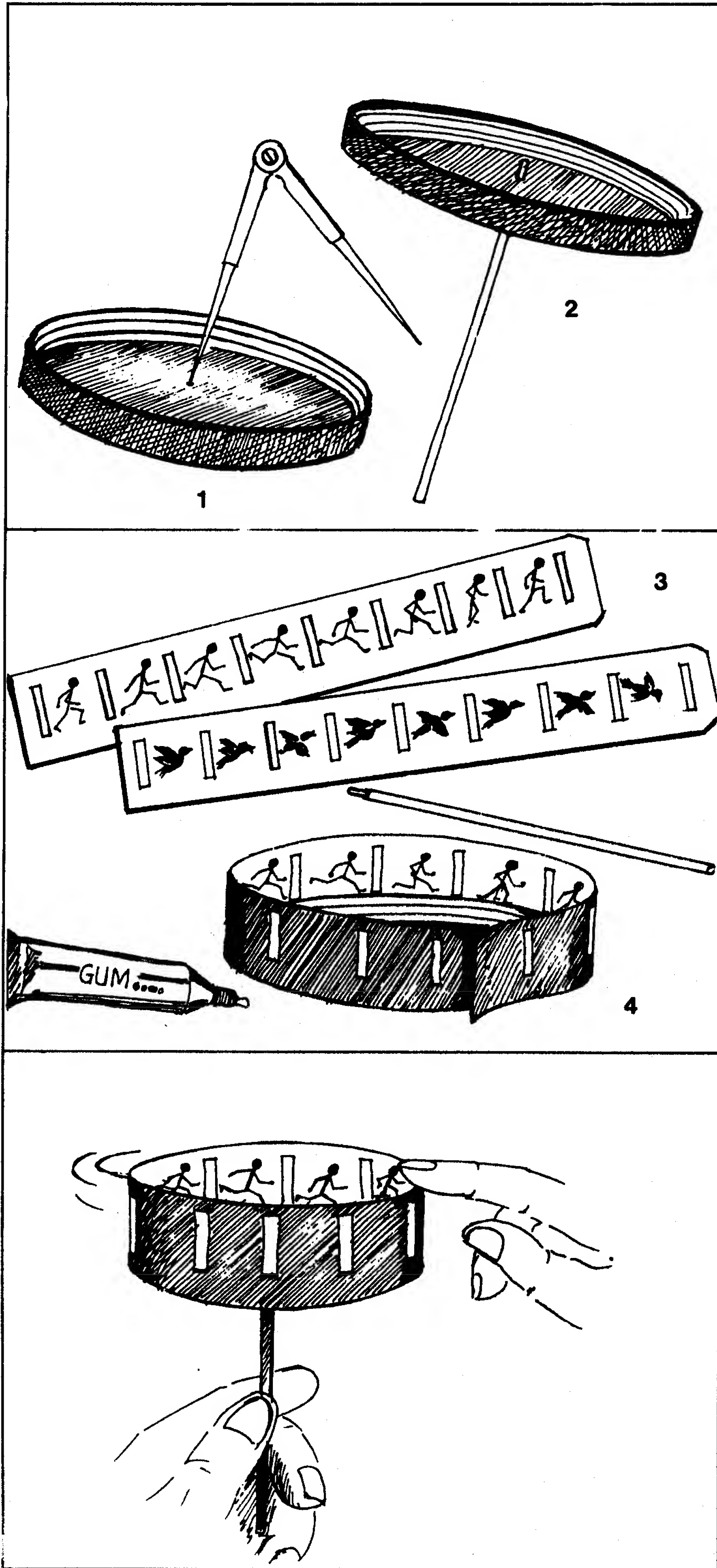
12

## گوئی فلم

ایک سلگتی ماچس کی تیلی کو ہاتھ میں لیکر اندھیرے کمرے میں گھمواؤ۔ کیا تمہیں روشنی کے الگ الگ نقطے نظر آتے ہیں؟ تمہیں روشنی ایک ٹیڑھی لائن میں نظر آئے گی۔ اگر تم چاہو تو اپنے ہاتھ کو تیزی سے گھما کر کئی قسم کے نمونے بنا سکتے ہو۔ ایک ایسی تصویروں کی کتاب بناؤ جس میں ایک ہی تصویر الگ الگ صفحوں پر بالترتیب بدلتی ہو۔ اب تصویروں کی کتاب کے صفحوں کو تیزی سے چھوڑو۔ تمہیں لگے گا کہ تصویریں ہل رہی ہیں اور تم ایک گوئی فلم دیکھ رہے ہو۔

گوئی فلم بنانے کا ایک اور دلچسپ طریقہ یہ ہے۔ 10 سینٹی میٹر قطر کا پلاسٹک کا ایک ڈھکن لو، اور اس کے مرکز میں پرکار سے سوراخ کردو (شکل - 1)۔ اس سوراخ میں بال پین کی پیتل کی نوک گھمواؤ (شکل - 2)۔ ڈھکن کو نوک پر آسانی سے گھومنا چاہیے۔ ایک موٹے کاغذ کی پٹی کاٹو۔ پٹی ڈھکن کے گھیرے سے تھوڑی سی لمبی ہو۔ پٹی پر بالترتیب تصاویر بنادو۔ ان تصویروں کے درمیان لمبی اور کھڑی کھڑکیاں کاٹو (شکل - 3)۔ پٹی کو ڈھکن کی کنار پر چپکا دو۔ دھیان رہے کہ تصویر والی سطح اندر کی جانب ہو (شکل - 4)۔ ڈھکن کو قلم کے ریفل کی نوک پر گھمانے سے تمہیں ایک ہلتی ہوئی فلم دکھائی دیگی۔ تم چاہو تو اس طرح تصویر میں ایک بچے کو دوڑا سکتے ہو یا ایک چڑیا کو اڑا بھی سکتے ہو۔

پٹی کو باہر سے کالا رنگ دینے سے اندر کی فلم زیادہ صاف دکھائی دیگی۔





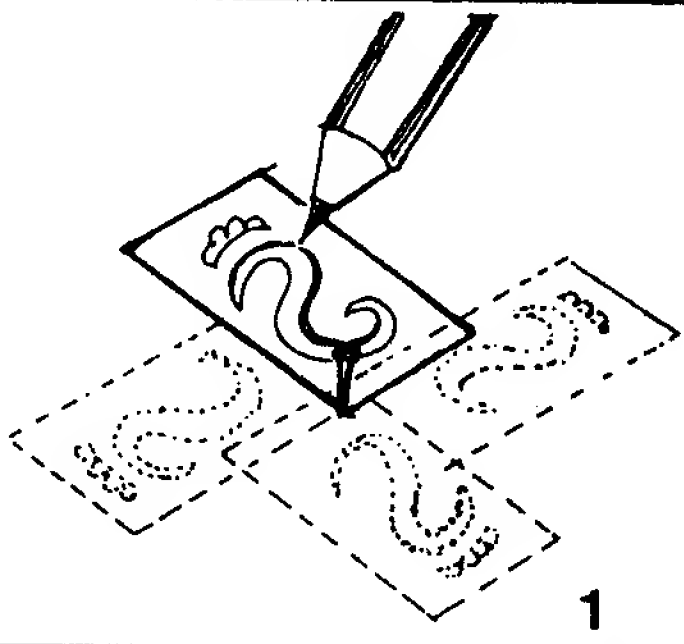
## آئینہ پیلی

قدرت میں مختلف اقسام کے ایسے نمونے موجود ہیں جن میں کافی یکسانیت پائی جاتی ہے۔ تتلی کے پروں کی مثال ہی لو۔ ایک پر کو دوسرے کے اوپر رکھنے سے دونوں پر ہو بہو ایک جیسے نظر آئیں گے۔ دونوں پروں کو دو حصوں میں بانٹنے والی لائن یکسانیت کی لائن کہی جائیگی۔

ایک پوسٹ کارڈ پر کچھ نمونے کاٹو۔ پوسٹ کارڈ کے ایک کونے میں ایک کانٹا چھو دو اور کاغذ پر نمونے اتارو (شکل-1)۔ پوسٹ کارڈ کو چوتھائی چکر گھماتے جاؤ اور نمونے اتارتے جاؤ۔ اس طرح (شکل-2) بن جائیگی۔

ایک کاغذ کو بیچ سے موڑ کر اس کے سروں کو اکٹھا کاٹو۔ کاغذ کو کھولنے سے ایک نمونہ نظر آئے گا (شکل-3)۔ اس میں کون سی موزونیت کی لائن ہے؟ اس کے لئے تم پتیوں کا بھی استعمال کر سکتے ہو (شکل-4)۔ اس طرح بہت سے نئے نمونے بناؤ۔

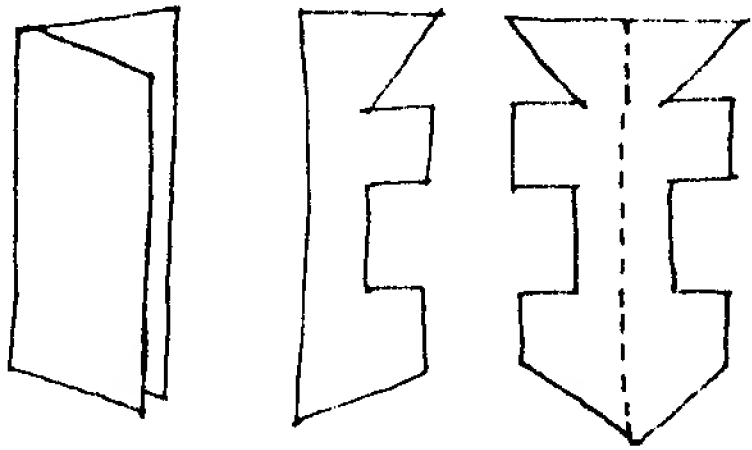
کسی ایک شکل کے پاس آئینہ کھڑا کر دو جس سے اس شکل کا پورا عکس آئینہ میں نظر آ جائے (شکل-5)۔ ایسی پتیاں تلاش کرو جو آئینہ میں دو گنی بنی نظر آئیں (شکل-6)۔ اب آئینہ کو شکل-7 پر کھڑا کرو۔ آئینہ کو گھما کر بدلتے ہوئے نمونے دیکھو۔ اب شکل-7 پر آئینہ کو ایسے رکھو جس سے تمہیں شکل-8 کا نمونہ دکھائی دے۔ کیا آئینہ سیدھے ہاتھ والی کھڑی لائن پر رکھا ہے؟ آئینہ کو ہر بار شکل-7 پر الگ الگ زاویوں پر کھڑا کر کے شکل-9، 10، 11، اور 12 کے نمونے بناؤ۔



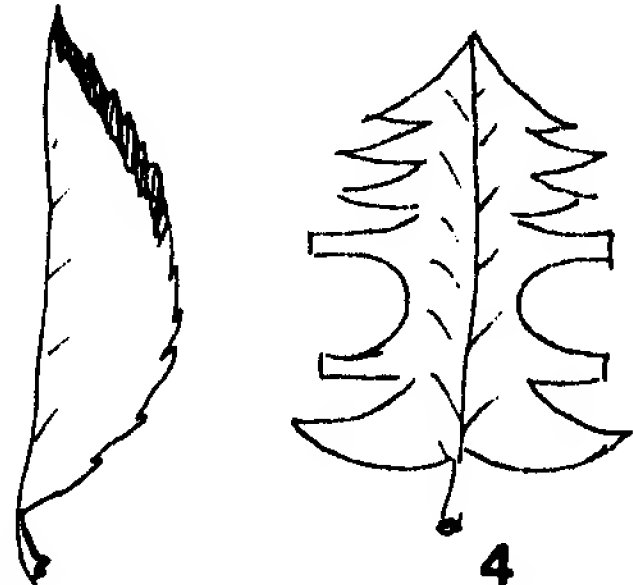
1



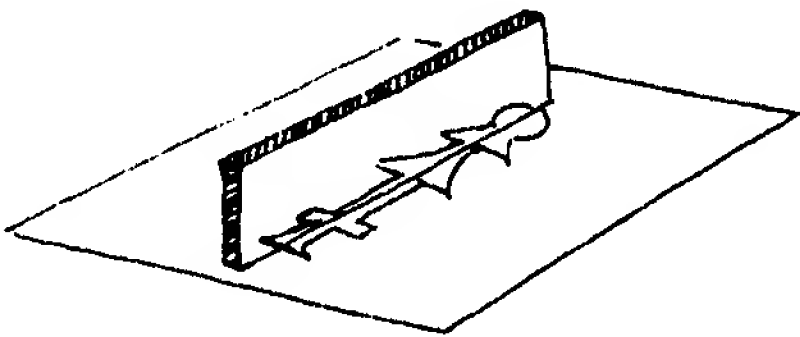
2



3



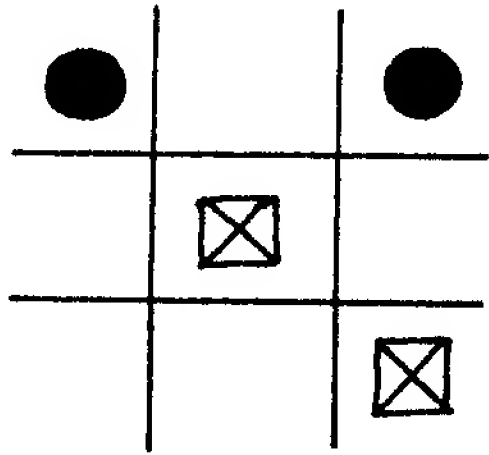
4



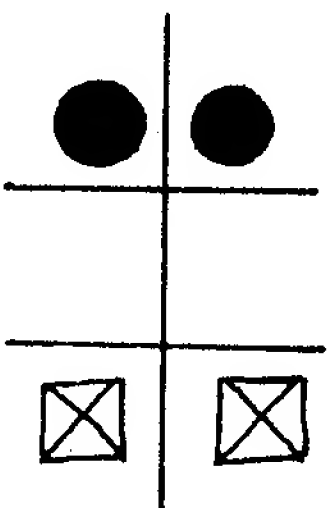
5



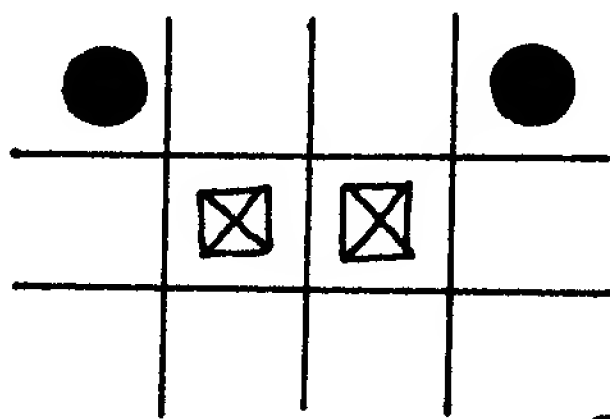
6



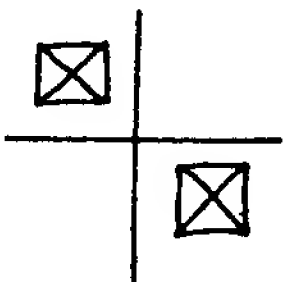
7



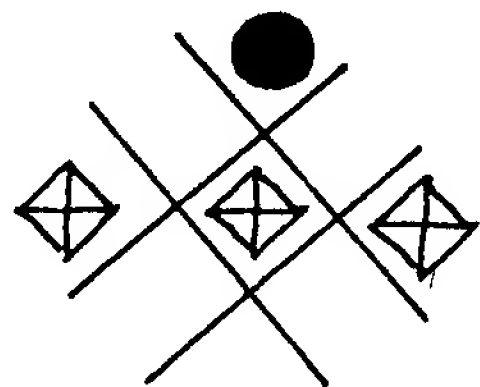
8



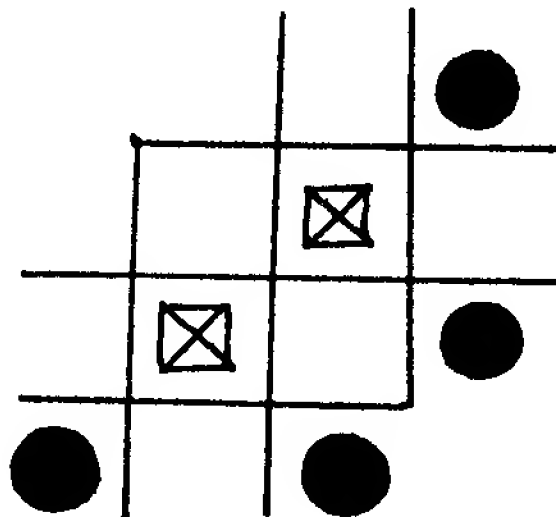
9



10



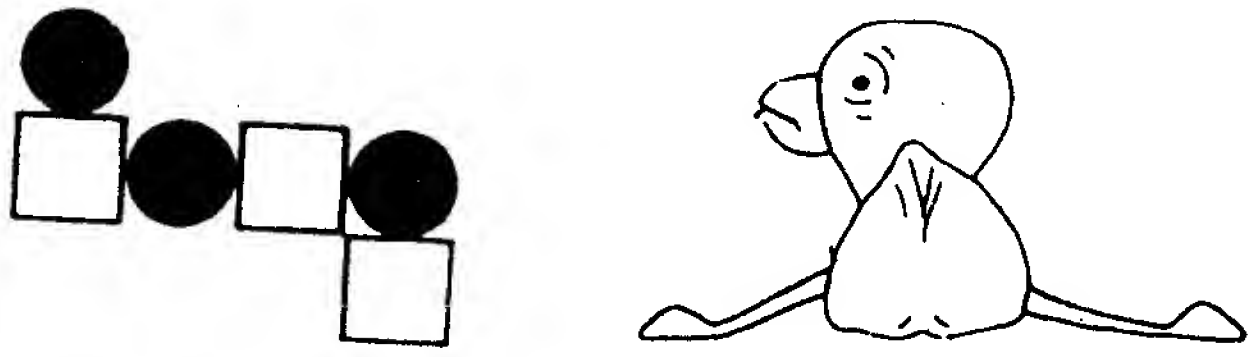
11



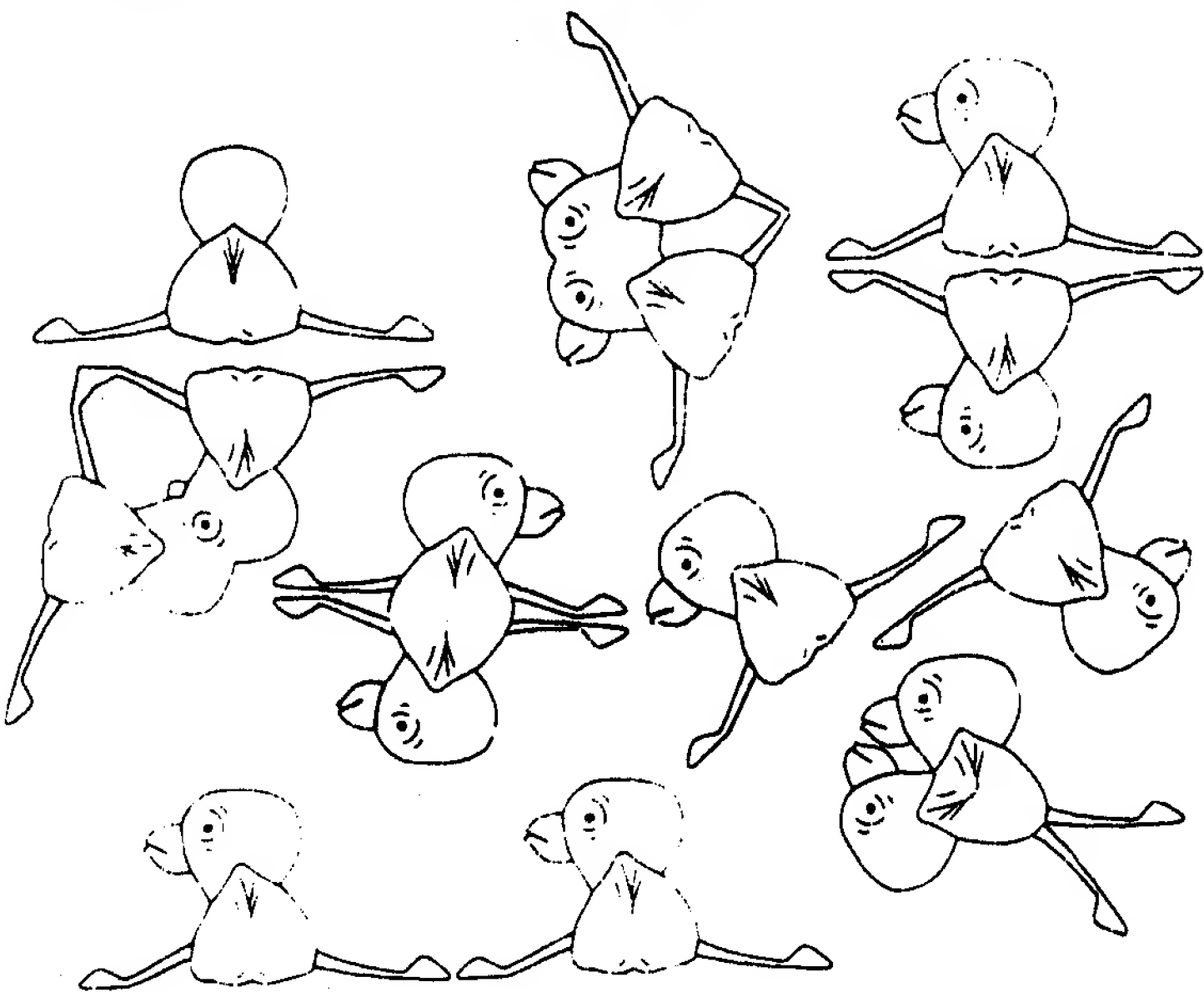
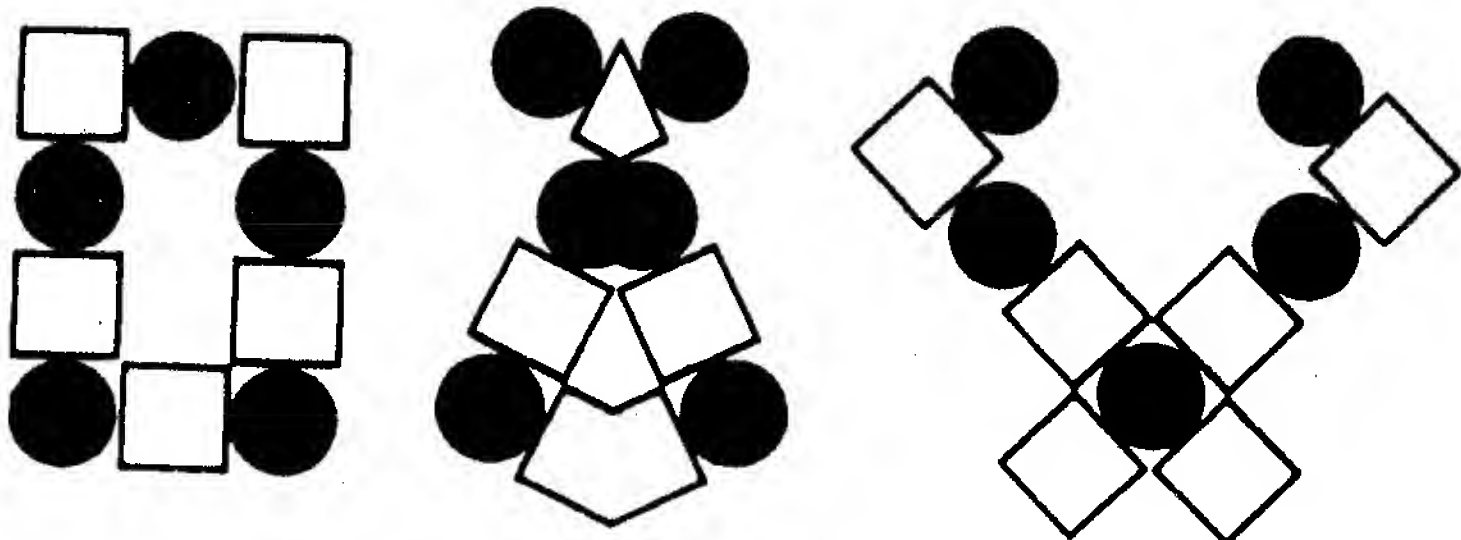
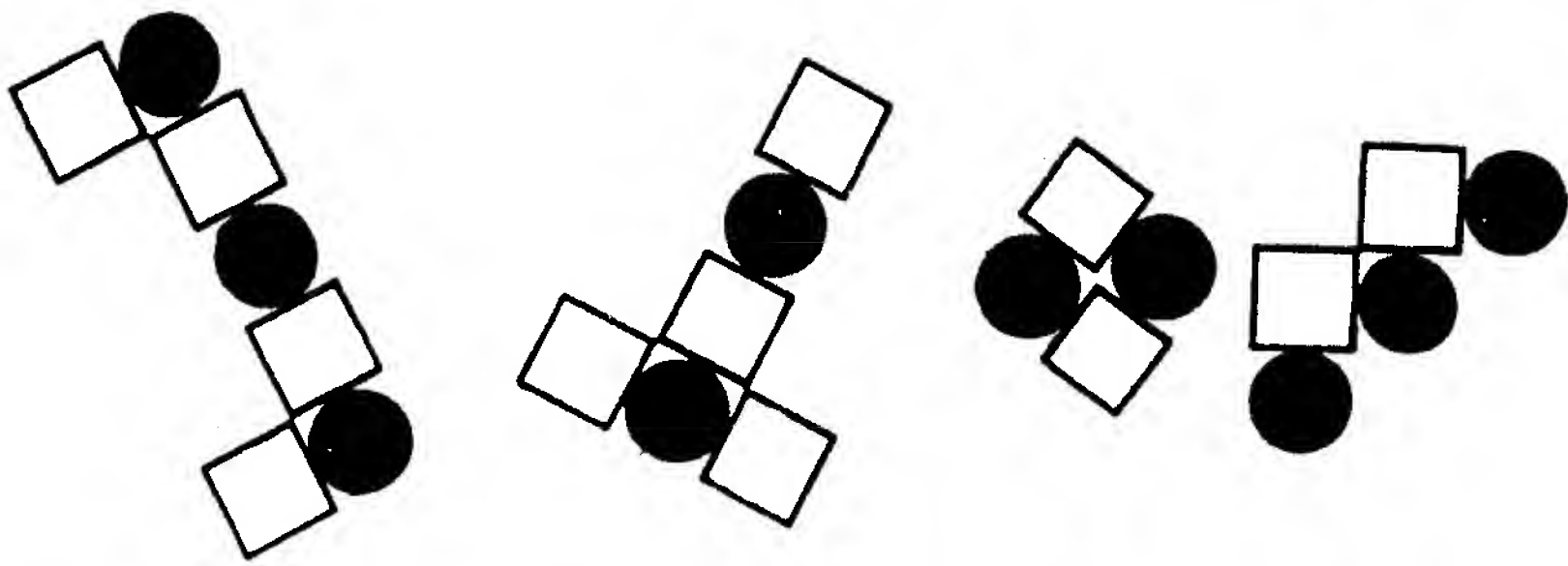
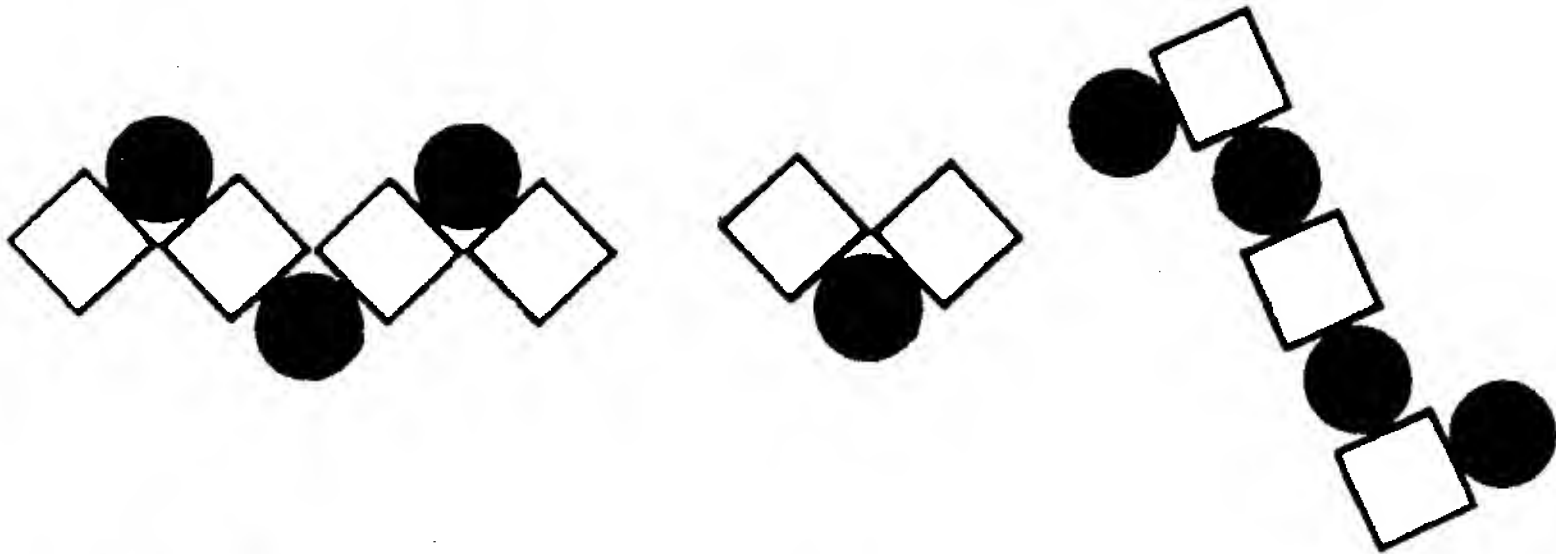
12

شکل-13 میں دو تصویریں بنی ہیں۔ پہلی تصویر چوکور اور کالے گولوں کی اور دوسری ایک چوزے کی ہے۔ ہر بار آئینہ کو اصل شکل-13 پر رکھو۔ آئینہ کو الگ الگ زاویوں پر رکھ کر نیچے دئے سبھی نمونے بناؤ۔ ان میں سے تقریباً سبھی نمونے بن جائیں گے۔ لیکن ان میں کچھ غلط نمونے بھی ہیں۔ ان نمونوں کو بنانا مشکل ہی نہیں بلکہ ناممکن ہے۔ ان ناممکن نمونوں کو تلاش کر کے الگ کرلو۔ اگر تمہیں اس پہلی میں مزہ آیا ہو تو اپنی مرضی کے نمونوں سے کچھ اور پہلی بناؤ۔

تم نے دیکھا ہوگا کہ کچھ شکلوں میں ایک سے زیادہ یکسانیت کی لائن ہوتی ہے اور کچھ میں ایک بھی نہیں ہوتی۔ مربع میں کتنی یکسانیت کی لائنیں ہیں؟ چار ہیں نا؟ ان چاروں لائنوں پر باری باری سے آئینہ کو کھڑا کرو اور دیکھو کہ مربع کی شکل نہیں بدلتی۔ کیا تم آئینہ کو مربع پر رکھ کر الگ الگ ناپ کے مربع بنا سکتے ہو؟ اب گول شکلوں کو لو۔ اس کا ہر ایک قطر ایک یکسانیت کی لائن ہوگا۔ لیکن کیا تم گولے پر آئینہ رکھ کر چھوٹے بڑے گولے بنا سکتے ہو؟ یکسانیت تمہیں تقریباً ہر جگہ ملے گی حتہ کہ الفاظ اور عددوں میں بھی۔ یکسانیت کی پہچان سیکھو۔ ایسے کون سے الفاظ ہیں جن میں ایک بھی یکسانیت کی لائن نہیں ہے؟ کن میں ایک یا دو ہیں؟ اپنا نام انگریزی کے بڑے الفاظ میں لکھو۔ وہ الفاظ کون سے ہیں جن میں کم از کم ایک یکسانیت کی لائن ہے؟



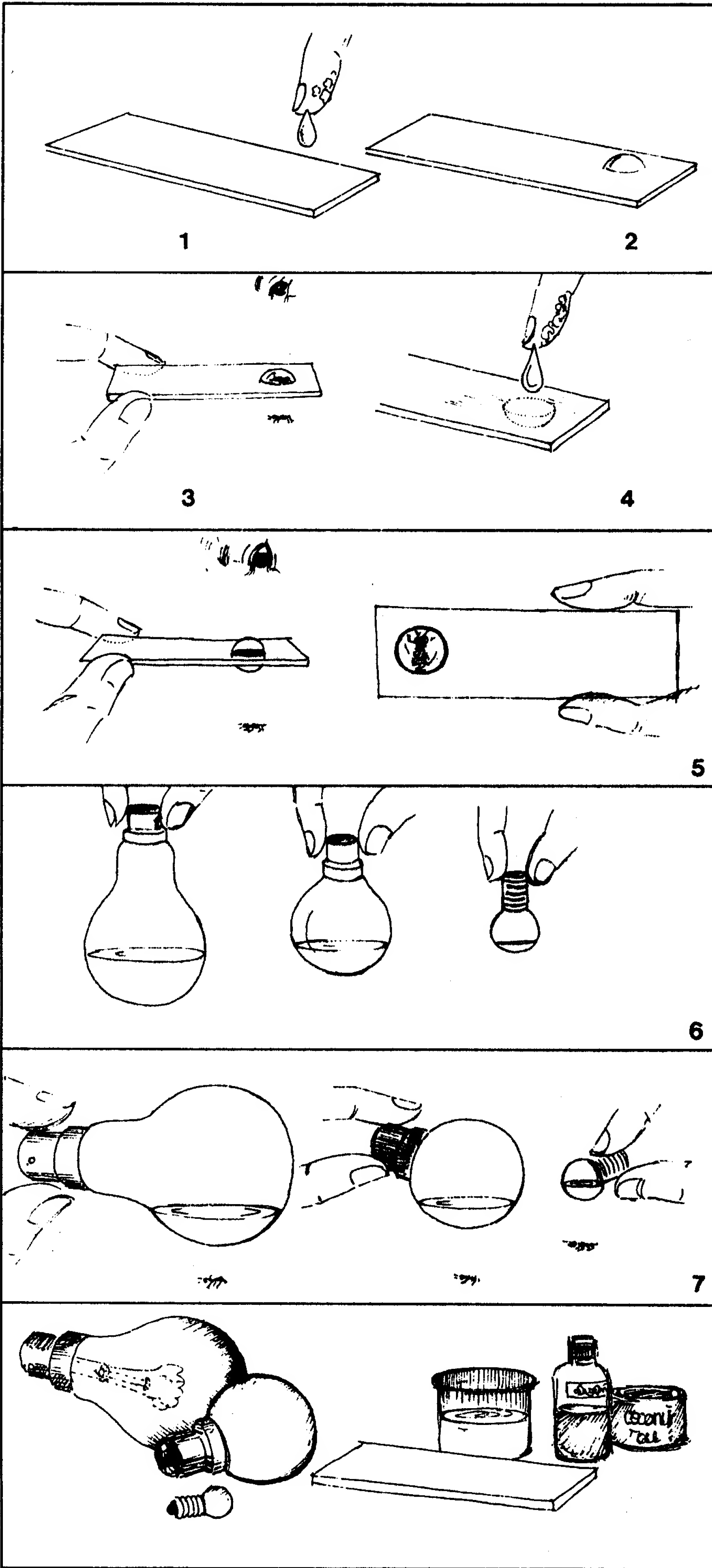
13



## بوند اور بلب کی خوردبین

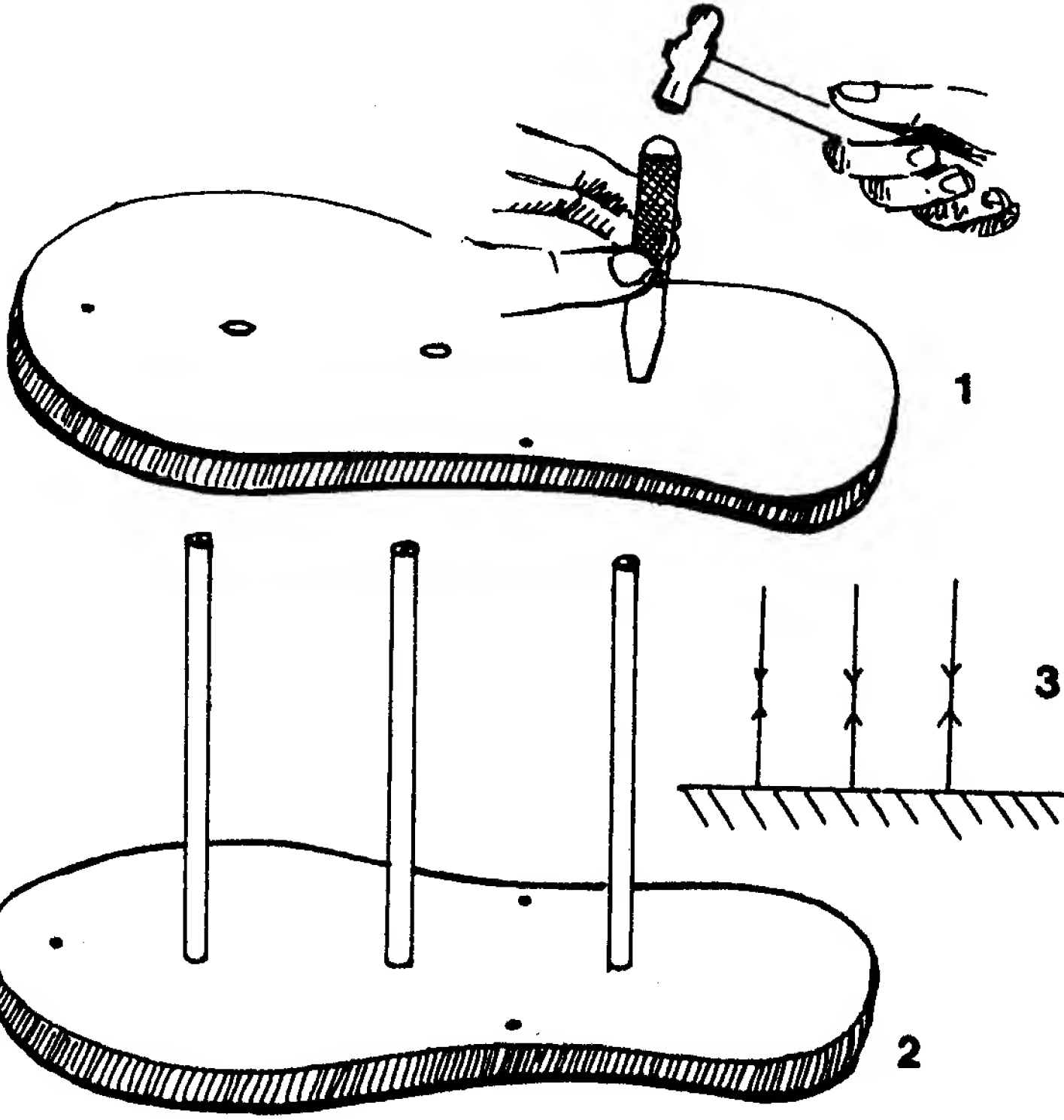
ٹوٹے ہوئے شیشے کا ایک ٹکڑا لو اور اسے بالوں پر گڑو، جس سے اس پر تیل کی ایک پتلی تہ لگ جائے۔ اب ہوشیاری سے اس شیشہ پر پانی کی ایک بوند رکھو (شکل-1)۔ پانی کی بوند آدھے گولے کا ایک لینس بناتی ہے (شکل-2)۔ اس بوند لینس میں سے کسی چوٹی کے پیر یا چھوٹے الفاظ دیکھو (شکل-3)۔ کیا چوٹی کے پیر کچھ بڑے دکھائی دیتے ہیں؟ اب احتیاط سے شیشے کو الٹ دو۔ جس سے پانی کی بوند اب نیچے لٹکنے لگے۔ لٹکی ہوئی بوند کے ٹھیک اوپر ایک اور پانی کی بوند رکھو۔ اب دو آدھے گولے کی بوندوں کا ایک نیا لینس بن جائیگا (شکل-4)۔ کیا اس نئے لینس سے چیزیں کچھ بڑی نظر آتی ہیں (شکل-5)؟ ان تجربات کو پانی کے بجائے ناریل کے تیل اور گلیسرین سے دوہراؤ۔ کیا ان سے زیادہ صاف اور بڑا نظر آتا ہے؟

40 واٹ، زیرو واٹ اور ٹارچ کے فیوزڈ بلبوں کو پیچھے سے پھوڑ کر ان کا فلامینٹ نکال لو۔ ہر بلب کو تقریباً آدھا آدھا پانی سے بھرو (شکل-6)۔ بلبوں کی گولائی اور پانی کی سطح ایک لینس کا کام کرتی ہے۔ تینوں بلب لینسوں سے باری باری ایک ہی چیز کو دیکھو (شکل-7)۔ تم دیکھو گے کہ ٹارچ بلب سے چیزیں زیادہ بڑی نظر آتی ہیں اس کا مطلب ہے کہ چیزوں کا بڑا نظر آنا خمی کے نصف قطر کے اُلٹے تناسب میں ہوتا ہے۔



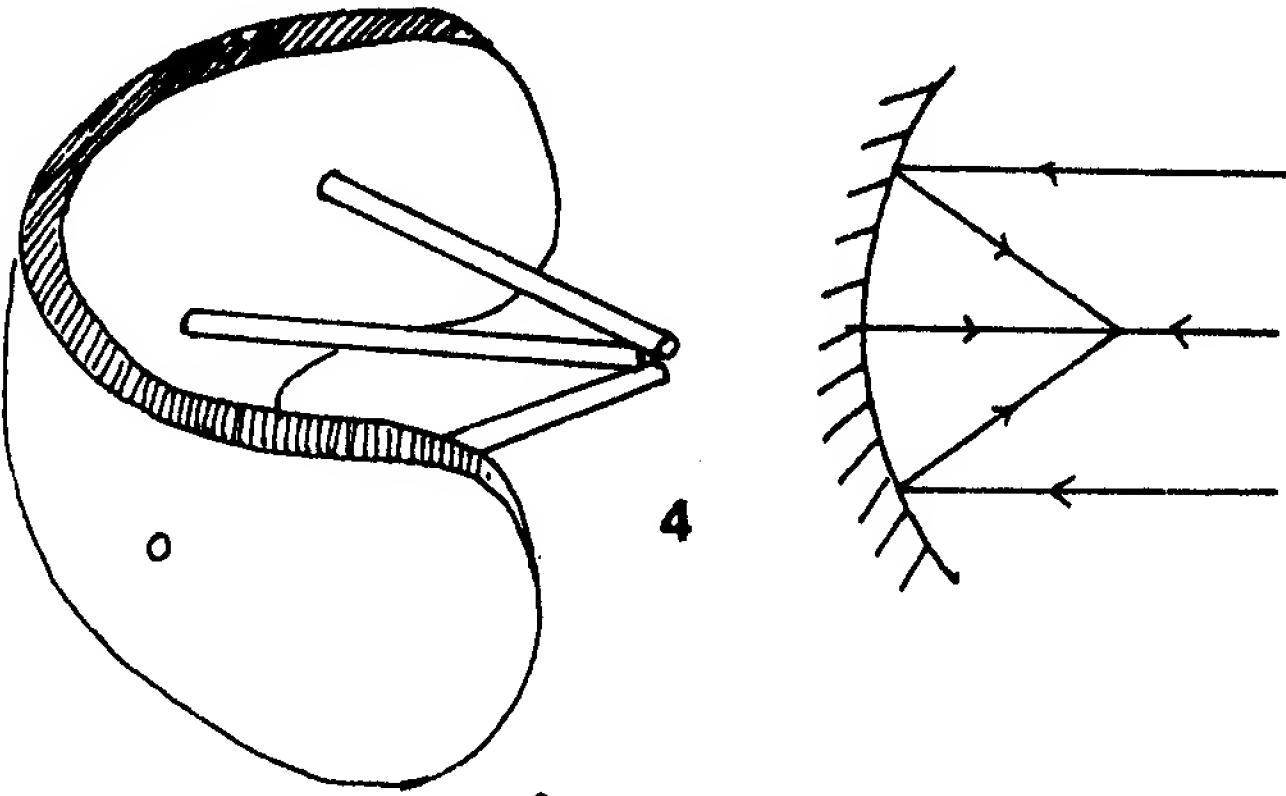
## انعکاس کا ماڈل

ایک پرانی ہوائی چپل میں موچی کے پنچ کی مدد سے 5 سینٹی میٹر دوری پر تین سوراخ کرلو (شکل-1)۔ ان سوراخوں میں 20 سینٹی میٹر لمبی تین پھول جھاڑو کی تیلیاں گھسا دو۔



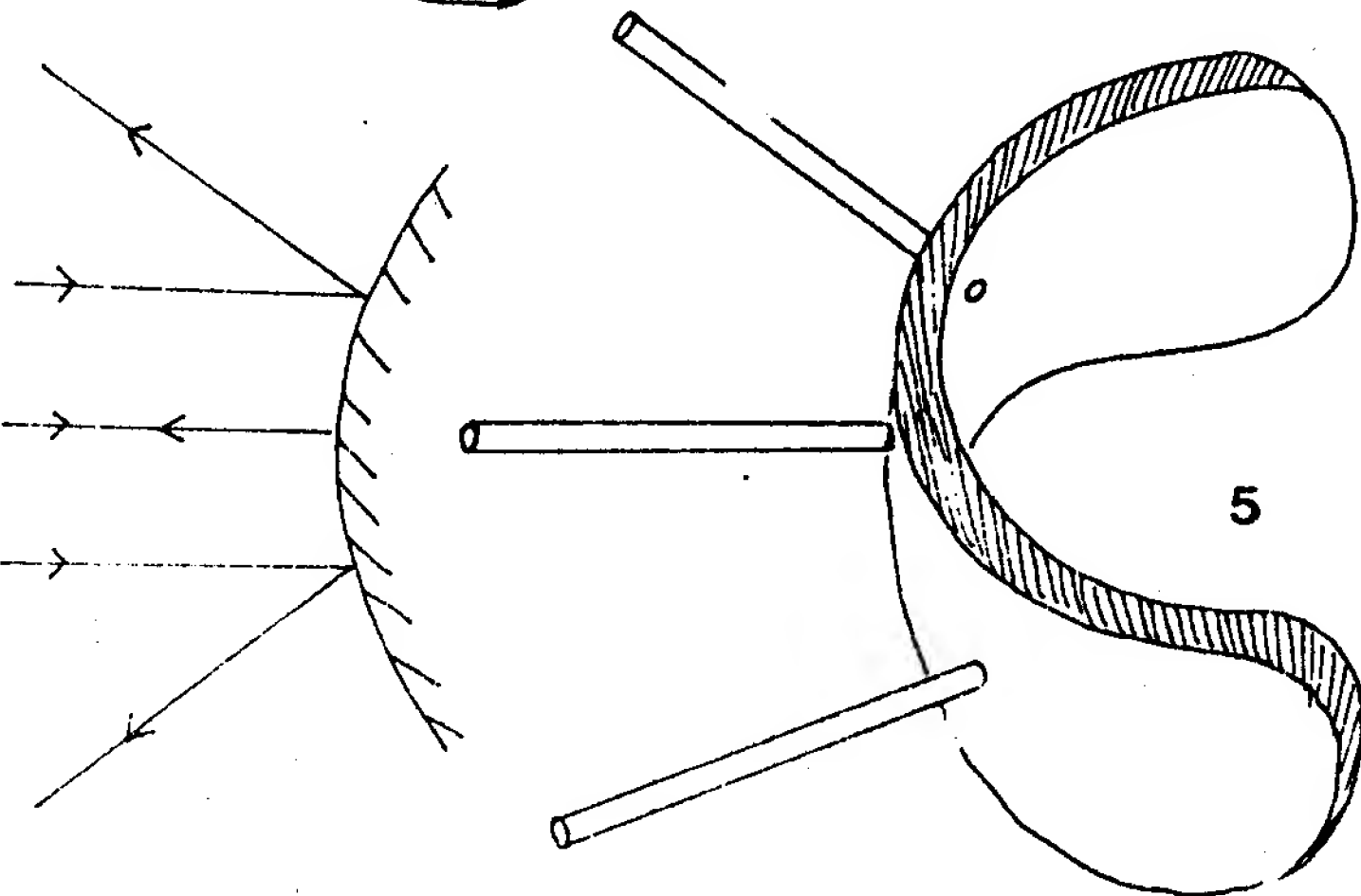
جب چپل سیدھی پڑی ہوگی تو تینوں تیلیاں سیدھی کھڑی ہونگی (شکل-2)۔ اگر چپل کو ہم ایک ہموار آئینہ مان لیں تو اس سے عمودی ٹکرانے والی روشنی کی شعائیں اسی راستے پر واپس لوٹ جائیں گی (شکل-3)۔

اگر ہموار آئینہ کی جگہ دبا ہوا آئینہ (concave mirror) ہوتا تو کیا ہوتا؟ چپل کو تھوڑا سا تیلیوں کی طرف موڑ کر دیکھو۔ تینوں تیلیاں اب ایک نقطہ پر مرکوز ہو جائیں گی اور اس نقطہ کو آئینہ کا مرکز کہیں گے (شکل-4)۔



اگر ہموار آئینہ کی جگہ ابھرا ہوا آئینہ (convex mirror) ہوتا تو کیا ہوتا؟ اب چپل کو تیلیوں سے مخالف سمت میں موڑ کر دیکھو۔ تیلیاں اب ایک دوسرے سے دور ہانے کی کوشش کریں گی (شکل-5)۔

کیونکہ شیشے کا موڑنا مشکل ہے، اور شعاعوں کو ہم دیکھ نہیں سکتے اس لئے یہ سستا ماڈل ہمیں دے ہوئے اور ابھرے ہوئے آئینوں میں شعاعوں کا چلنا سمجھنے میں مدد گار ثابت ہوگا۔





## پھر کی

بال پین کی خالی پلاسٹک کی ریفل بہت کام کی چیز ہے۔ ریفل کو نوک سے ایک سینٹی میٹر دوری پر کاٹو (شکل-1)۔ باقی پچی پلاسٹک ریفل کو اس کی پیتل کی نوک میں گھساؤ (شکل-2)۔ ریفل، نوک میں آرام سے گھس جاتی ہے اور اس پر آسانی سے گھومتی ہے (شکل-3)۔ ایک پرانی ربر کی چپل سے دو گول چکتی کاٹو۔ چکتیوں کے بیچ میں موچی کے بیچ سے 2 ملی میٹر کا سوراخ کر دو (شکل-4)۔ ایک چکتی کو 20 سینٹی میٹر قطر کے گول دفتی کے بیچ میں چپکا دو (شکل-5)۔ ریفل کے نوک والے حصے کو چکتی کے سوراخ میں گھسا دو (شکل-5)۔

ایک 20 سینٹی میٹر لمبی اور ایک سینٹی میٹر چوڑی دفتی کی پٹی کاٹو۔ پٹی کے ایک سرے کو نوکدار بناؤ۔ پٹی کے بیچ میں دوسری ربر کی چکتی چپکاؤ۔ اس چکتی میں 8 سینٹی میٹر لمبی ریفل گھساؤ (شکل-6)۔

پٹی کی ریفل کو گول دفتی میں دھنسی پیتل کی نوک پر رکھ دو۔ اب پٹی کی ریفل کو گھماؤ۔ دیکھو پٹی کتنی تیز گھومتی ہے۔

گول دفتی کے ناپ کا ایک کاغذ لو۔ اسے آٹھ برابر حصوں میں بانٹ کر گولے پر کھ دو۔ اس طرح یہ پھر کی آٹھ عددوں کا پانسہ بن جائیگی۔ الگ الگ حصوں میں بننے کاغذ استعمال کر کے تم کسی بھی عدد کا پانسہ بنا سکتے ہو اس پھر کی سے تم عدد، رنگ، اور شکلوں کے میل جیسے کتنے ہی کھیل بنا سکتے ہو۔

## تیلیوں سے پہاڑے

پہاڑے سیکھنے کا ایک انوکھا طریقہ مدراس کے پی۔ کے۔ شری نواس کے کام پر منحصر ہے۔ اکثر پہاڑے رٹ کر یاد کئے جاتے ہیں اور انکا سارا مزہ کرکرا ہو جاتا ہے۔ اس نئے طریقہ سے بچے صرف 18 جھاڑوں کی تیلیوں سے سارے پہاڑے مزے سے سمجھ کر سیکھتے ہیں۔

ایک تیلی کھڑی رکھو اور اس پر دوسری تیلی آڑی۔ دونوں تیلیاں کتنے نقطوں پر ملتی ہیں؟ صرف ایک۔

$$1 = 1 \times 1$$

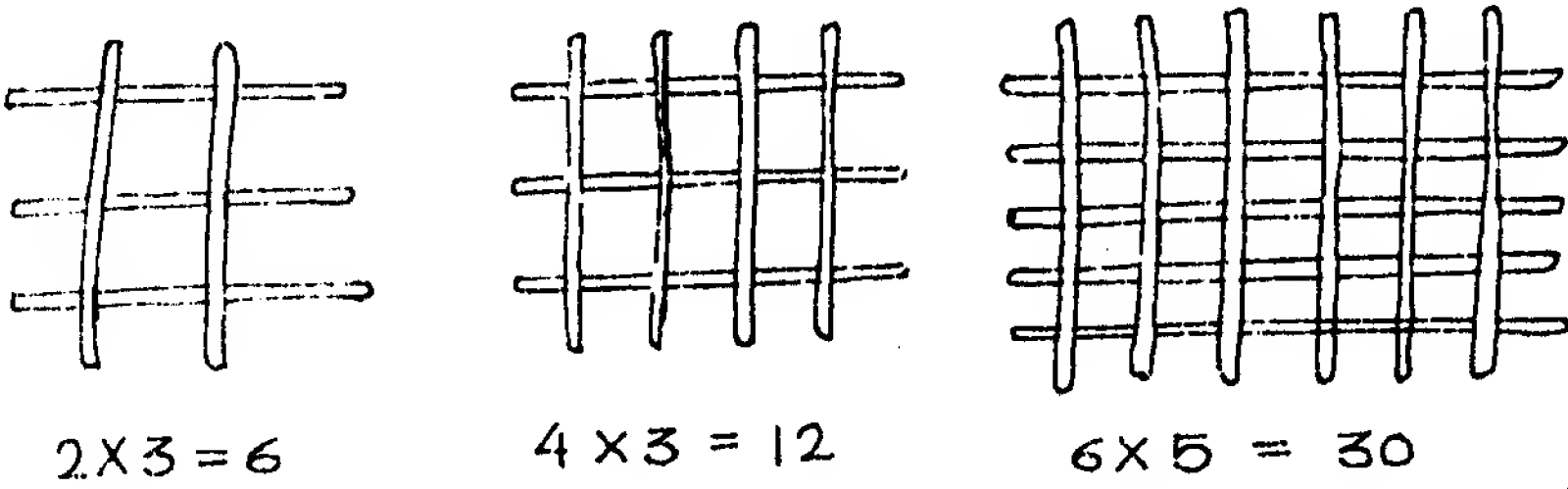
تین آڑی تیلیوں پر دو کھڑی تیلیاں رکھنے سے وہ چھ جوڑوں پر ملتی ہیں۔ اس لئے  $6 = 2 \times 3$  (شکل-2)۔ اس طرح چار خانے والی کاپی پر 0 سے 9 تک گنتی لکھ کر تیلیوں کو آڑا کھڑا رکھ کر بچے خود جدول (Table) میں پہاڑے بھر سکتے ہیں (شکل-1)۔

شکل-3 میں کچھ مثالیں دیکر دکھایا گیا ہے کہ صفر سے کسی گنتی کو ضرب کرنے کے طریقے کو تیلیوں کی مدد سے کس طرح سمجھایا جاسکتا ہے۔

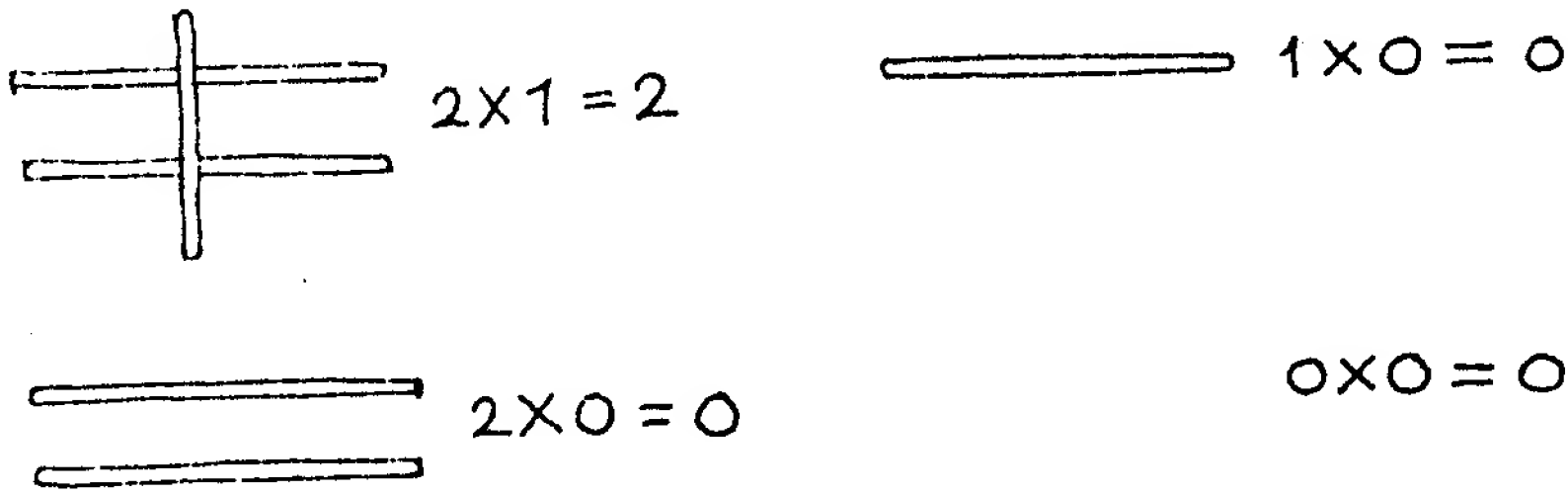
دو عدد کے نمبروں کو ضرب کرنے پر اس طریقے سے بہت زیادہ جوڑ گنتے پڑیں گے۔ اس لئے دس تیلیوں کو ایک کاغذ کی پٹی سے دکھاؤ (شکل-4)۔ پٹی پر پٹی کی قیمت  $10 \times 10 = 100$  ہوگی جبکہ پٹی پر ایک تیلی کی قیمت  $10 \times 1 = 10$  ہوگی۔ سبھی جوڑوں کی قیمت کو جوڑ کر ضرب کی قیمت معلوم کرو (شکل-5)۔

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1									
2			6						
3									
4			12						
5									
6					30				
7									
8									
9									

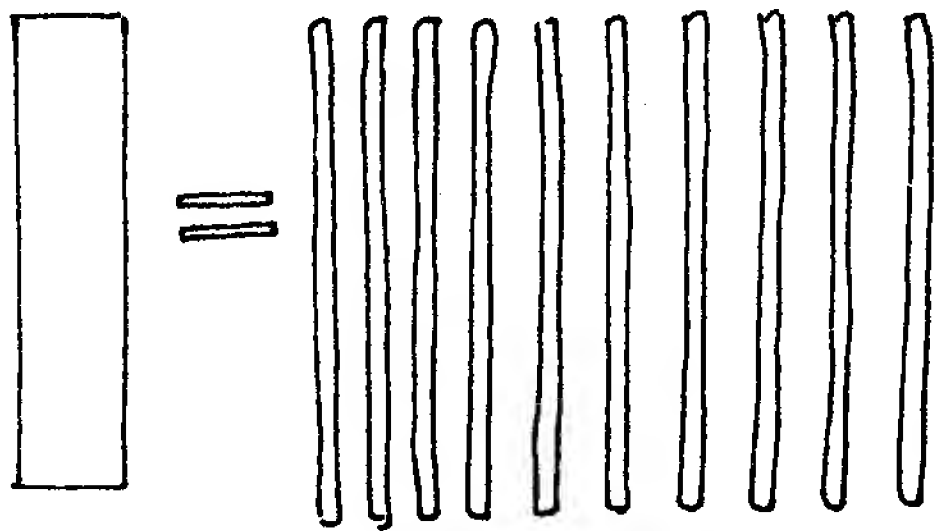
1



2



3



4

100		10	10
10		1	1
10		1	1
10		1	1

$$12 \times 13 = 156$$

100		10	10	10	10	10
10		1	1	1	1	1

$$15 \times 11 = 165$$

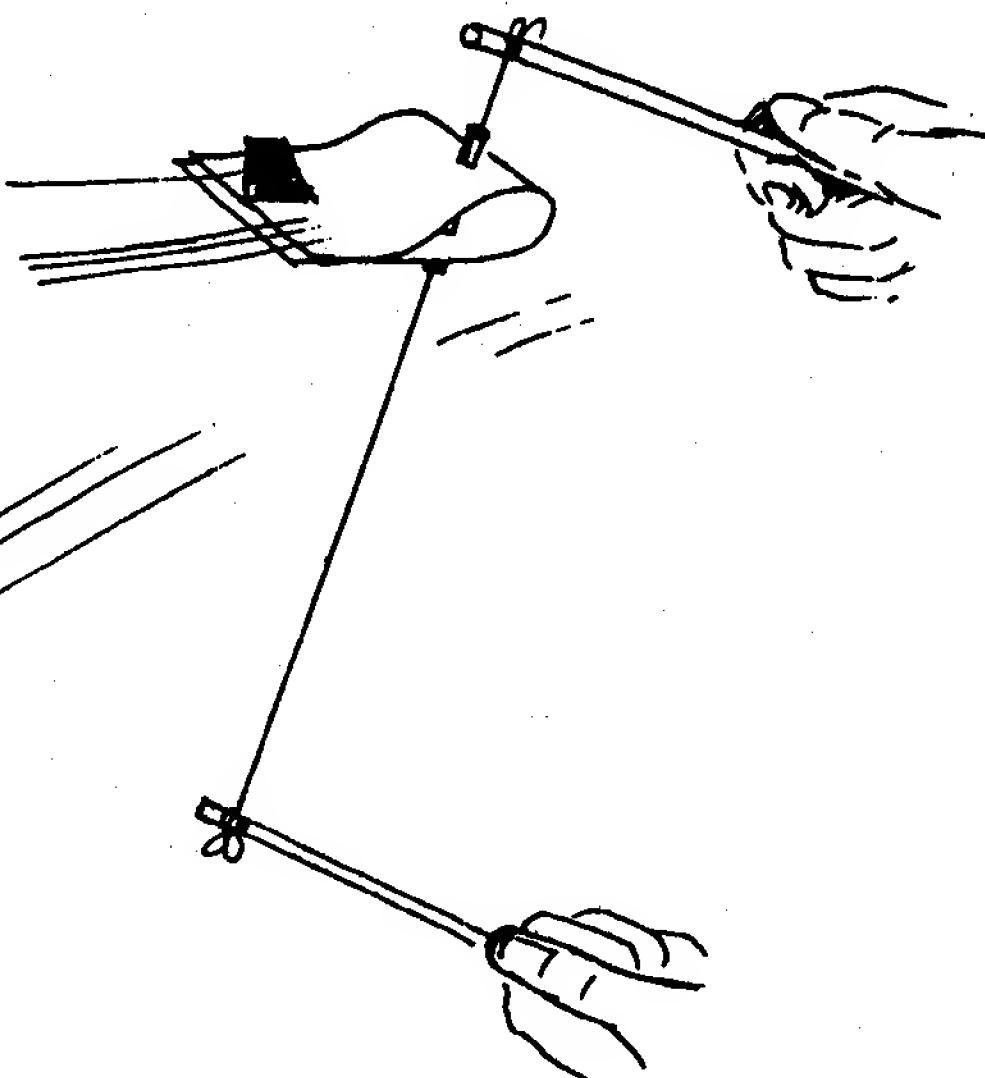
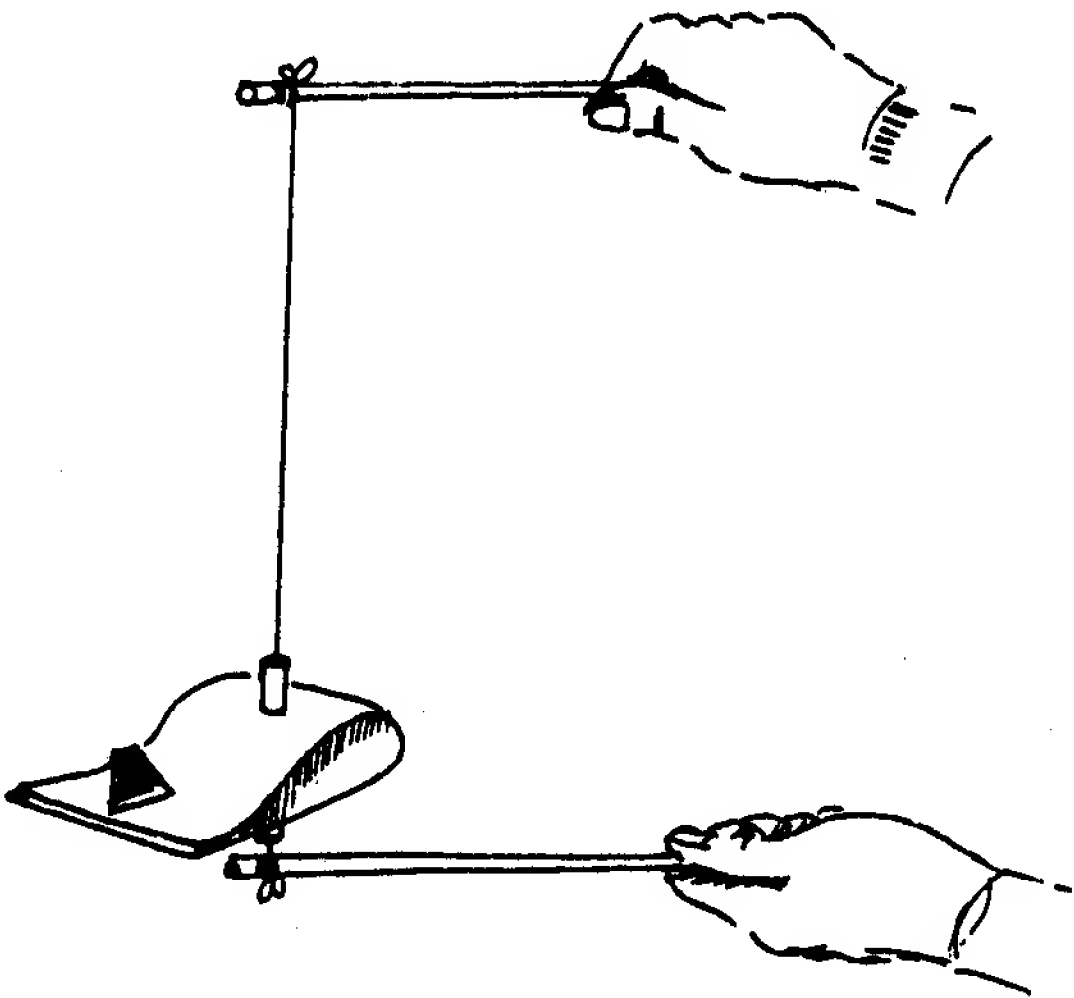
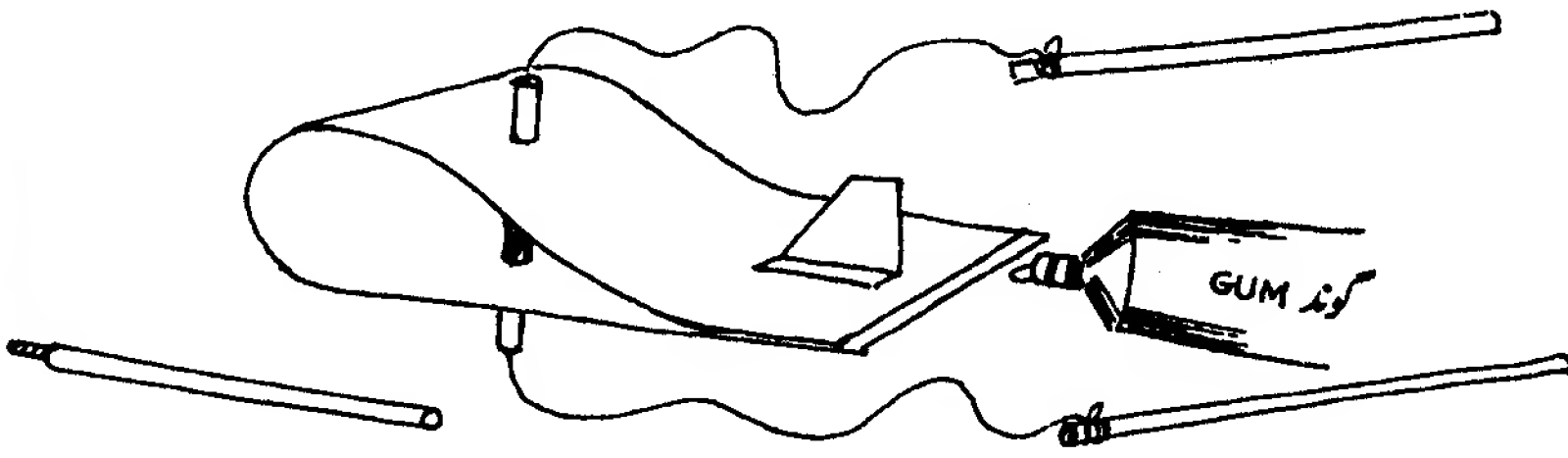
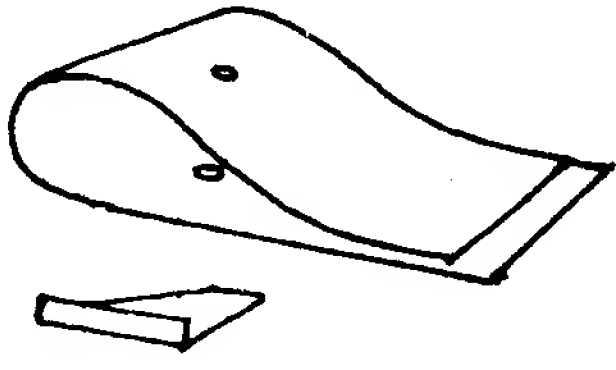
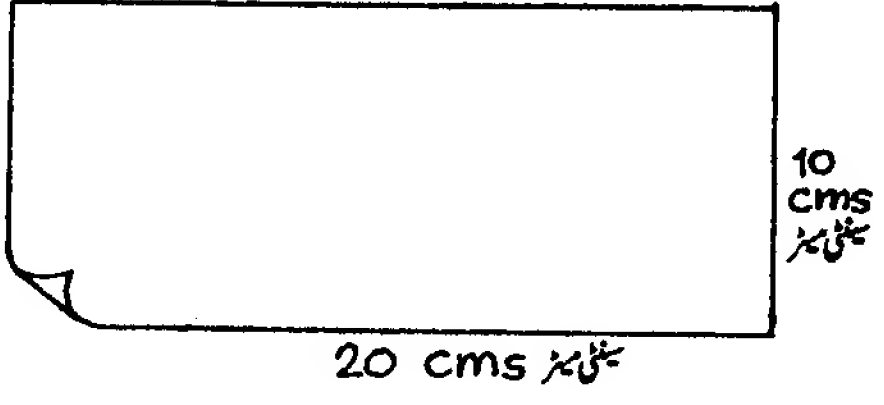
5

## ہوائی جہاز کا پنکھ

ہوائی جہاز کیسے اڑتا ہے؟ اس کے پنکھ کو اوپر اٹھنے کی طاقت کیسے ملتی ہے؟ آؤ! اسے سمجھنے کے لئے ایک ہوائی جہاز کا پنکھ بنائیں۔ ایک 20 سینٹی میٹر لمبا اور 10 سینٹی میٹر چوڑا کاغذ لو۔ اس کو شکل-1 میں دکھائے گئے طریقے سے دو ہرामوڑ کردونوں چھوٹے سرے چپکا دو۔ پنکھ کا نچلا حصہ سپاٹ اور اوپر کا حصہ پھولا رہنا چاہئے۔ پنکھ کا مونٹا سرا شروع کا اور چپکا سرا آخر کا سرا ہوگا۔

شروع کے سرے سے تقریباً 3 سینٹی میٹر فاصلہ پر پنکھ کے دونوں حصوں میں ایک ایک سوراخ کر دو۔ ان سوراخوں میں سے ایک شربت ٹلی یا خالی بال پین کی ریفل کا ٹکڑا گھسا کر چپکا دو (شکل-2)۔ آخر کے سرے کے بچوں بیچ ایک کھڑے کاغذ کی پونچھ چپکا دو۔ پونچھ پنکھ کو ڈمگانے سے روکے گی۔ ریفل میں سے ایک پتلا تاگا پر دو۔ تاگے کے دونوں سروں سے ایک ایک چھڑی باندھ دو۔

چھڑیوں کو دونوں ہاتھوں میں ایسے پکڑو کہ تاگا تن جائے چھڑیوں کو ہوا میں تیزی سے آگے پیچھے کرنے سے پنکھ تاگے پر اوپر اٹھے گا (شکل-3,4)۔ پنکھ کا اوپری حصہ نچلے سپاٹ حصہ سے لمبا ہے۔ اس لئے ہوا کو اوپری حصہ پر زیادہ رفتار سے چلنا پڑتا ہے۔ اس سے اوپری حصہ پر ایک کم دباؤ کا علاقہ بنتا ہے اور پنکھ کو ہوا میں اٹھنے کے لئے مدد مل جاتی ہے۔



## چوڑی کا اسپرنگ ترازو

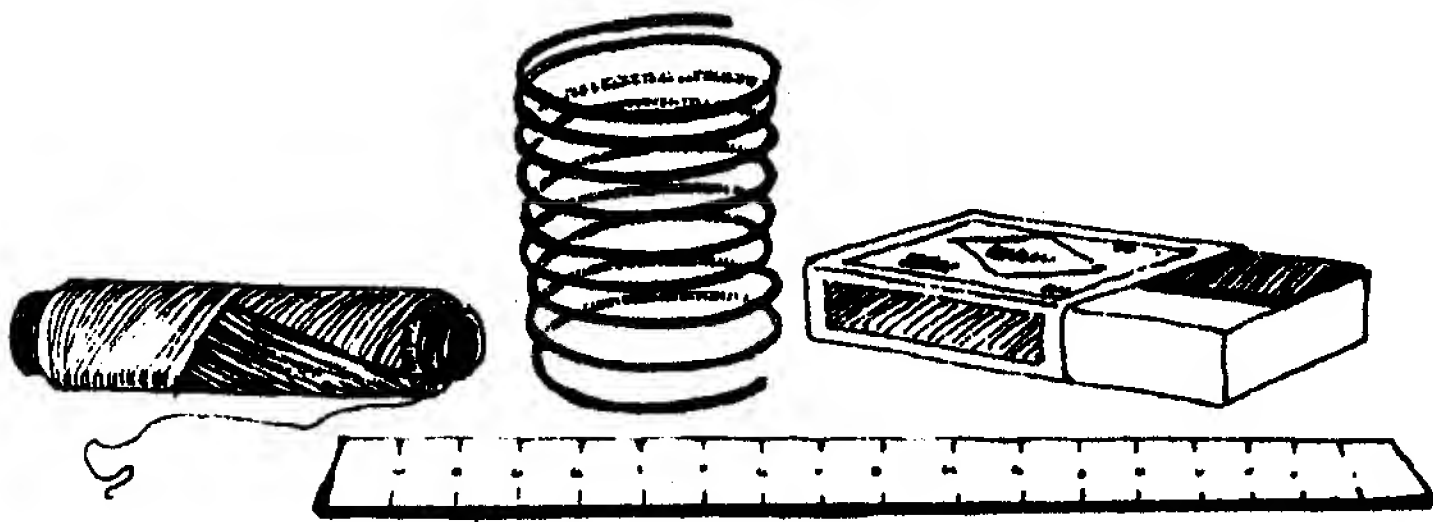
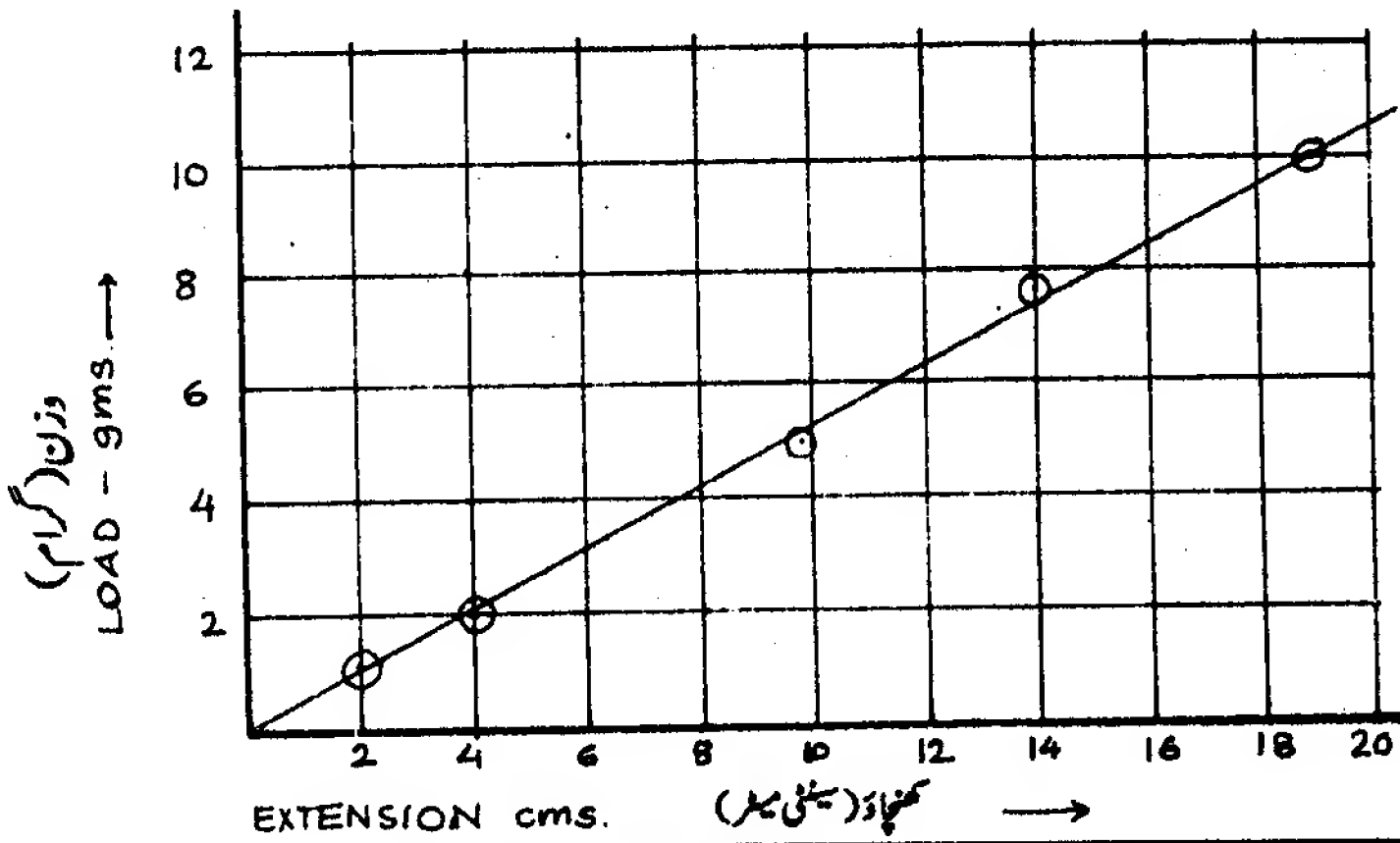
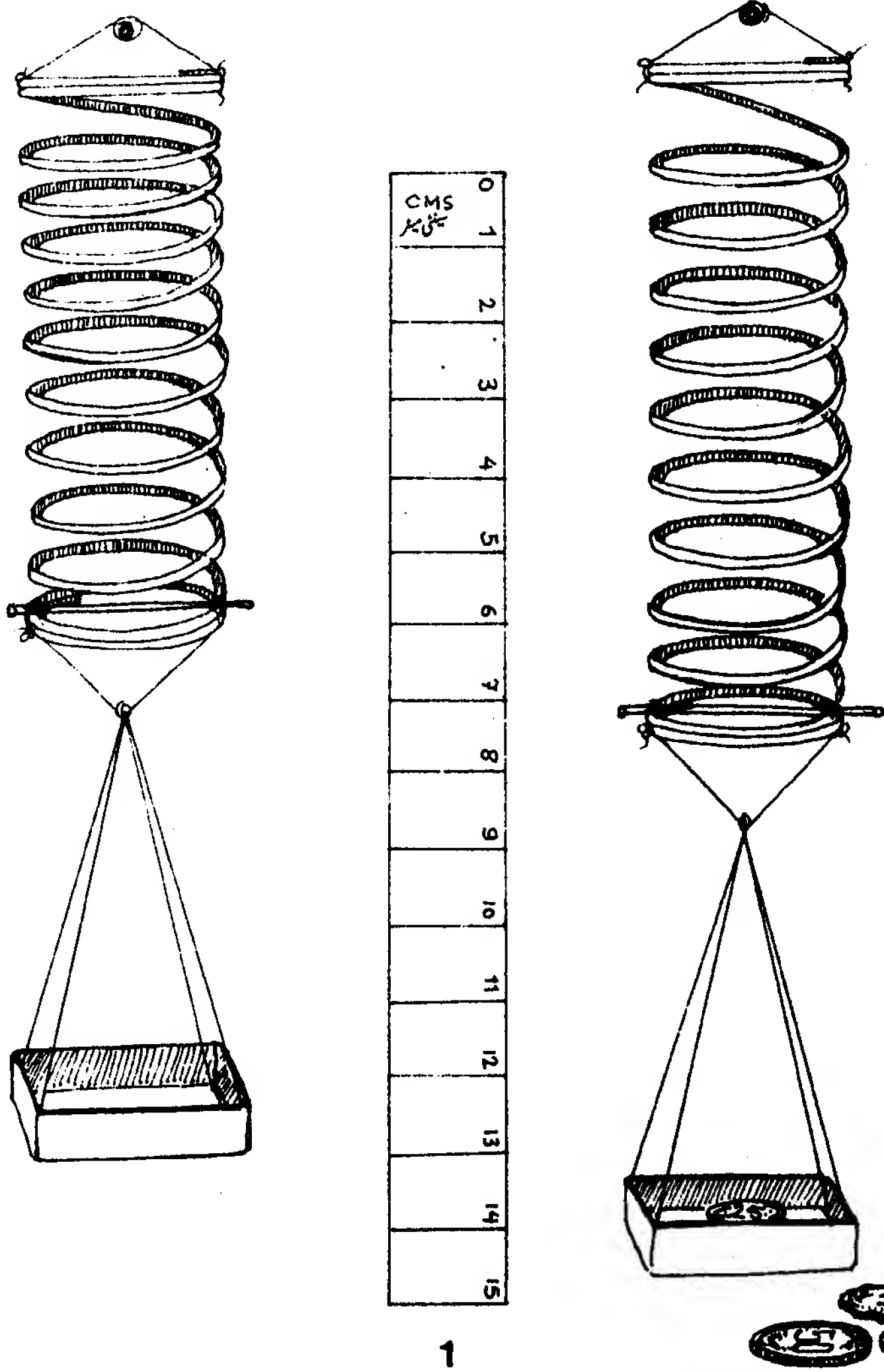
پلاسٹک کی جھلے دار چوڑیاں گاؤں کی ہاٹ میں  
بآسانی مل جاتی ہیں۔ یہ خوش رنگ اور سستی بھی ہوتی  
ہیں۔ ان جھلے دار چوڑیوں کو ہم اسپرنگ کی طرح  
استعمال کر کے کئی سائنسی تجربات کر سکتے ہیں۔

چوڑی میں تاگے کا ایک جھلہ باندھ کر اسے کیل سے  
لٹکاؤ۔ چوڑی کے نچلے حصہ سے ایک ماچس کی دراز کا  
پلڑا باندھ دو۔ سب سے نچلے جھلے میں ایک تیلی پھنسا  
دو جو چوڑی کے کھنچاؤ کو بتلائے گی (شکل-1)۔ سب  
سے پہلے خالی پلڑے کے ساتھ تیلی پر نشان لگا دو۔

عام سکوں کا وزن تقریباً مقرر ہوتا ہے۔  
مثلاً 2 پیسہ کا سکہ 1 گرام کا، 25 پیسہ کا سکہ 2.5 گرام کا  
اور 50 پیسہ کا سکہ 5 گرام کا ہوتا ہے۔

پلڑے میں مختلف وزن کے سکے رکھو اور ہر مرتبہ  
چوڑی کا کھنچاؤ نوٹ کرو۔ اب کھنچاؤ اور وزن میں ایک  
گراف بناؤ۔ یہ تقریباً سیدھی لائن ہوگی اور ہک کے  
قانون (Hooke's Law) کو ثابت کریں گی۔

جھلہ دار چوڑی ایک اچھی ترازو کا کام کرتی ہے۔  
اس پر تم ایک گرام تک کا وزن بھی آسانی سے تول سکتے  
ہو۔

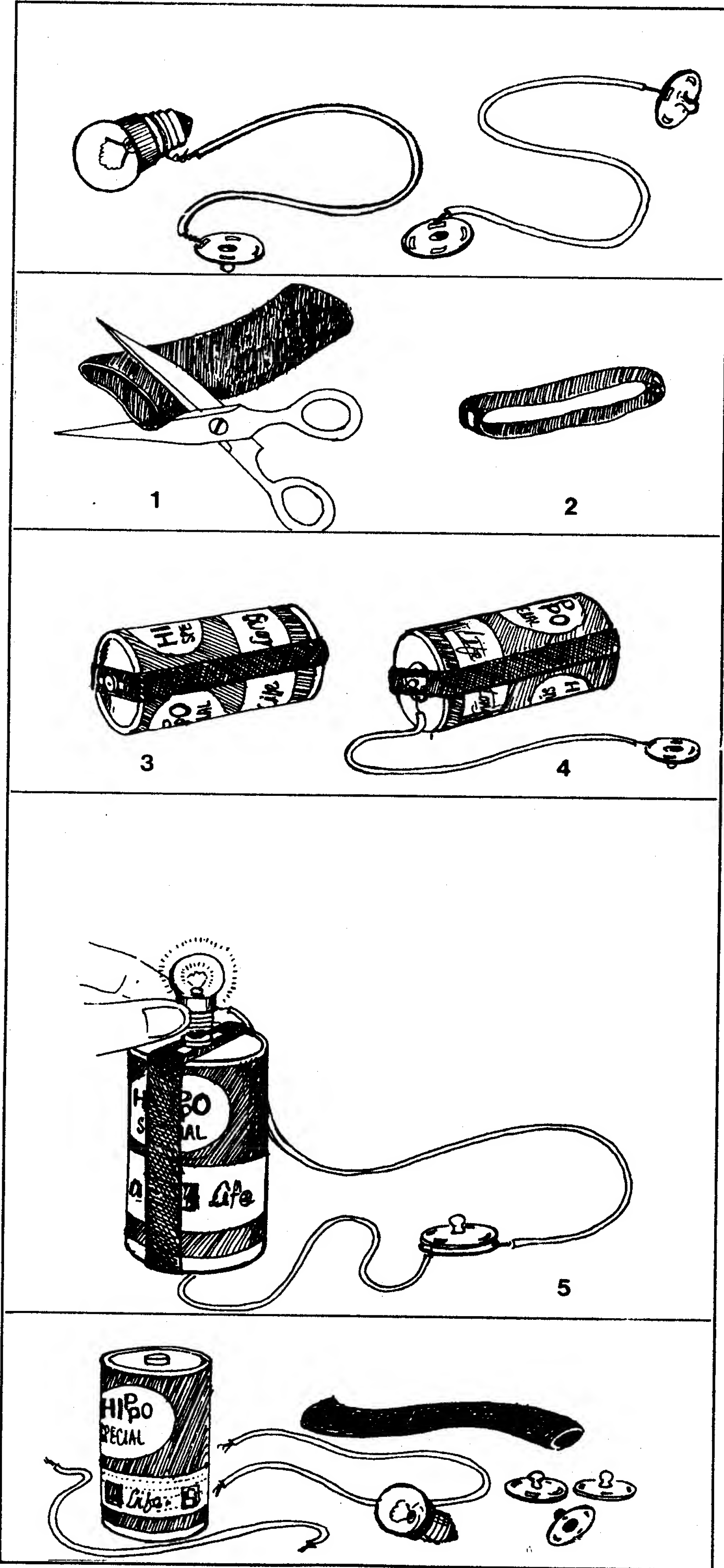




## چٹ پٹ بٹن (Switch)

ہوشنگ آباد کے سائنسی پروگرام میں بچے ٹارچ، بلب اور بیٹری سیل سے کئی تجربے کرتے ہیں۔ ان میں سرکٹ جوڑنے کے لئے ایک سوئچ کی ضرورت پڑتی ہے۔ پچھلے تقریباً 15 برسوں سے ایک سستے اور لوکل سوئچ کی تلاش جاری تھی۔ لوہے کے سوئچوں میں جلدی زنگ لگ جاتا ہے اور ان کی مزاحمت (resistance) بھی بہت زیادہ ہوتی ہے۔ جون 1988ء میں بھوپال میں اکلوے/اجتین کے ساتھی دوک پارسکر نے چٹ پٹ بٹن سوئچ بنایا۔ چٹ پٹ بٹن کافی سستے ملتے ہیں اور کیونکہ یہ پیتل کے بنے ہوتے ہیں، اس لئے ان کی مزاحمت تقریباً نہیں کے برابر ہوتی ہے اور ان میں زنگ بھی نہیں لگتا۔

بیٹری کے پینڈے میں تار جوڑنا بھی ایک مشکل مرحلہ ہے۔ اس کے لئے ایک سینٹی میٹر چوڑا سائیکل کے پرانے ٹیوب کا چھلہ کا ٹو (شکل-1)۔ چھلے میں آگے پیچھے دو گول سوراخ بنا لو (شکل-2)۔ چھلے کو کھینچ کر اب بیٹری پر چڑھا دو۔ بیٹری کا پیتل کا بٹن اب چھلے کے ایک سوراخ میں بیٹھ جائیگا (شکل-3)۔ پریس بٹن کا چونچ والا حصہ بیٹری کے پینڈے اور چھلے کے دوسرے سوراخ میں بیٹھ جائیگا (شکل-4)۔ بلب کو اب بیٹری کے اوپر رکھو اور چٹ پٹ بٹن کے دونوں حصوں کو آپس میں دبا کر سوئچ بند کر دو۔ بلب فوراً جل جائیگا (شکل-5)۔

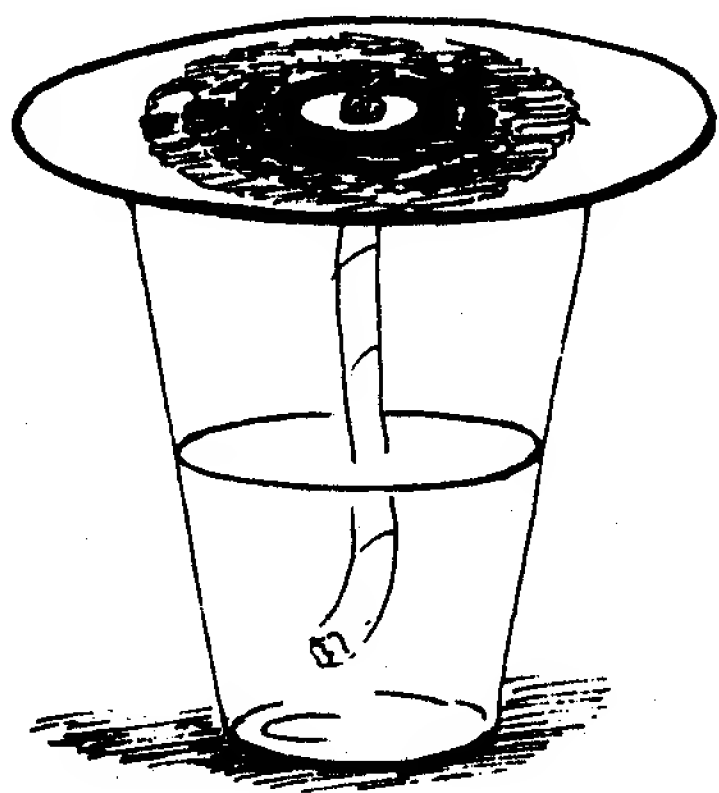
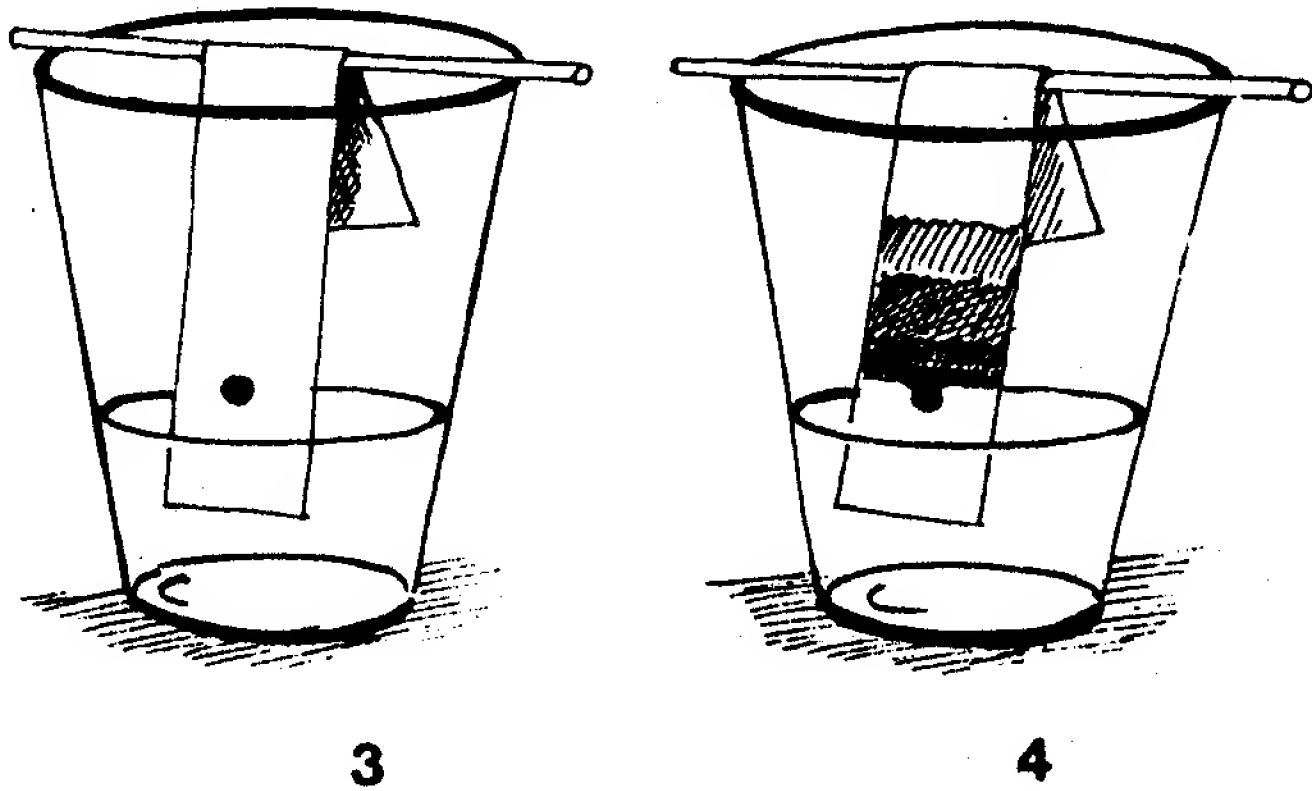
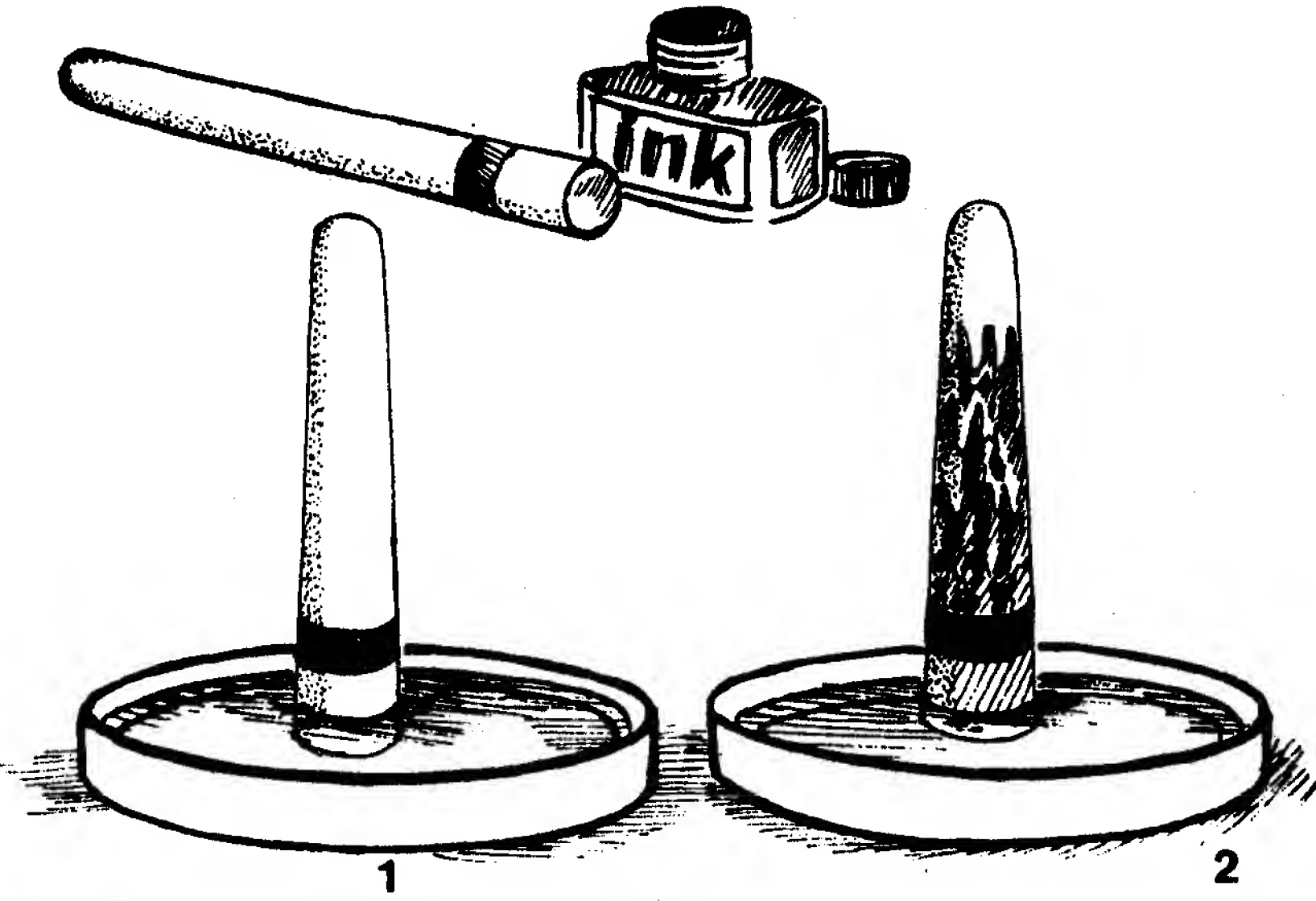


## کرومیٹوگرافی (Chromatography)

کالی، سرخ اور نیلی روشنائی کی کچھ بوندوں کو آپس میں ملا لو۔ اس ٹلی ہوئی روشنائی کی چند بوندیں چاک کے موٹے والے سرے سے 5 ملی میٹر دور لگا دو۔ چاک کو دھوپ میں سکھانے کے بعد اسے پانی سے بھرے ڈھکن میں کھڑا کر دو (شکل-1)۔ روشنائی کا نشان پانی کی سطح سے ذرا سا اوپر رہنا چاہئے۔ چاک آہستہ آہستہ پانی کو جذب کر لے گی۔ ذرا دیر بعد چاک پوری گیلی ہو جائیگی، اور اس میں تھیں الگ الگ پٹیوں میں الگ الگ رنگ نظر آئیں گے (شکل-2)۔

ایک سوختہ کاغذ کی پٹی لو۔ اس کے ایک سرے سے ایک سینٹی میٹر فاصلہ پر ٹلی ہوئی روشنائی کی ایک بوند ڈال دو۔ پٹی کو موڑو اور اسے ایک تیلی پر ٹکا کر ایک گلاس میں لٹکا دو۔ روشنائی والا سرا پانی میں ڈوبنا چاہئے لیکن روشنائی کی بوند پانی سے اوپر رہے (شکل-3)۔ تھوڑی دیر میں الگ الگ رنگ کی روشنائی پٹی میں مختلف حصوں پر چھٹک جائیگی (شکل-4)۔

ایک گول سوختہ کاغذ کے مرکز میں 5 ملی میٹر کا سوراخ کرو۔ سوراخ سے کچھ فاصلہ پر ٹلی ہوئی روشنائی سے ایک گولا بناؤ۔ روئی کی ایک پتی کو سوختہ کاغذ کے سوراخ میں پھنسا دو۔ کاغذ کو ایک گلاس پانی پر ڈھکوتا کہ پتی پانی میں ڈوبی رہے۔ کچھ عرصہ بعد الگ الگ رنگ کی روشنائی مختلف گولوں میں چھٹک جائیگی۔ اس طریقے کو جس سے تم نے روشنائی کے رنگوں کو الگ کیا، کرومیٹوگرافی کہتے ہیں۔

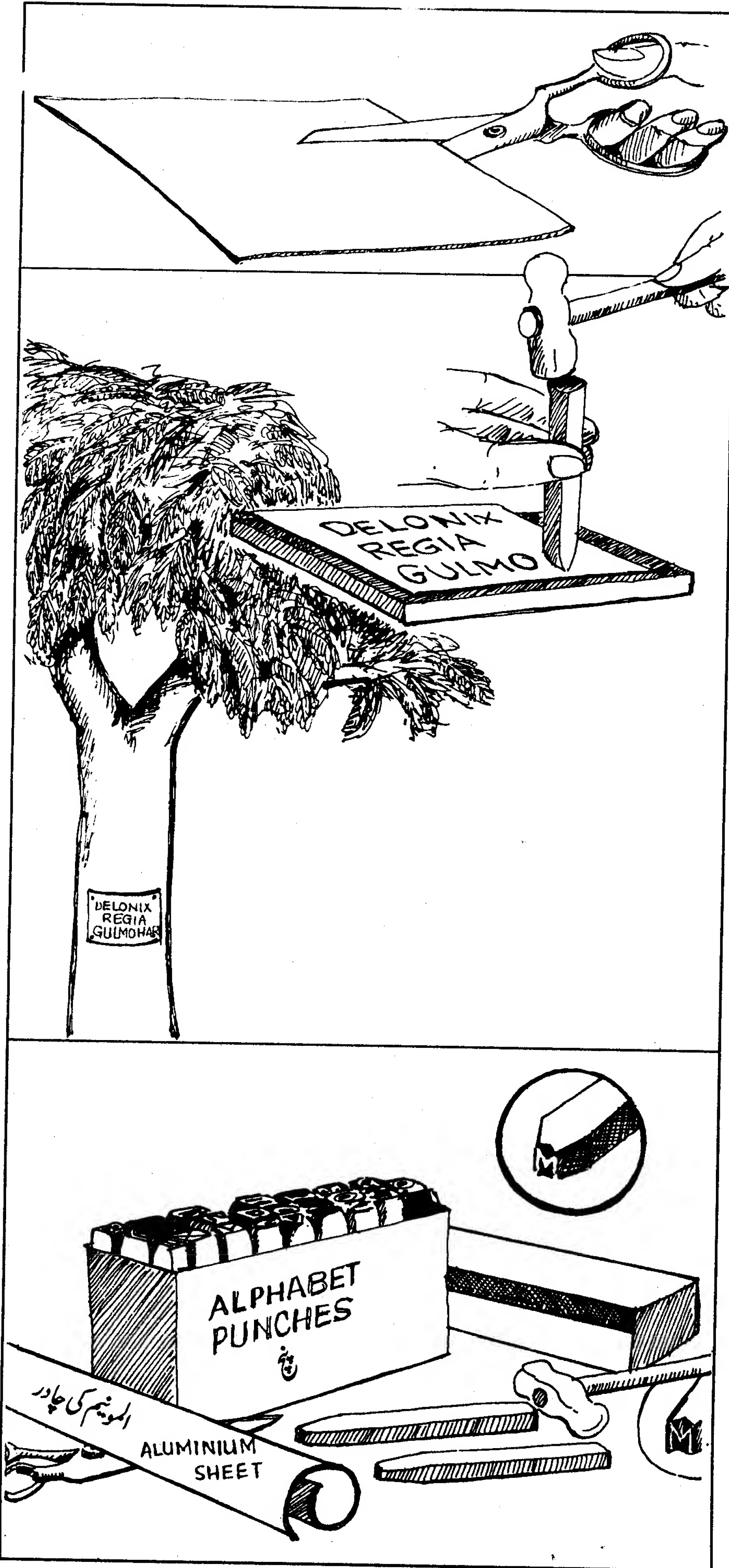


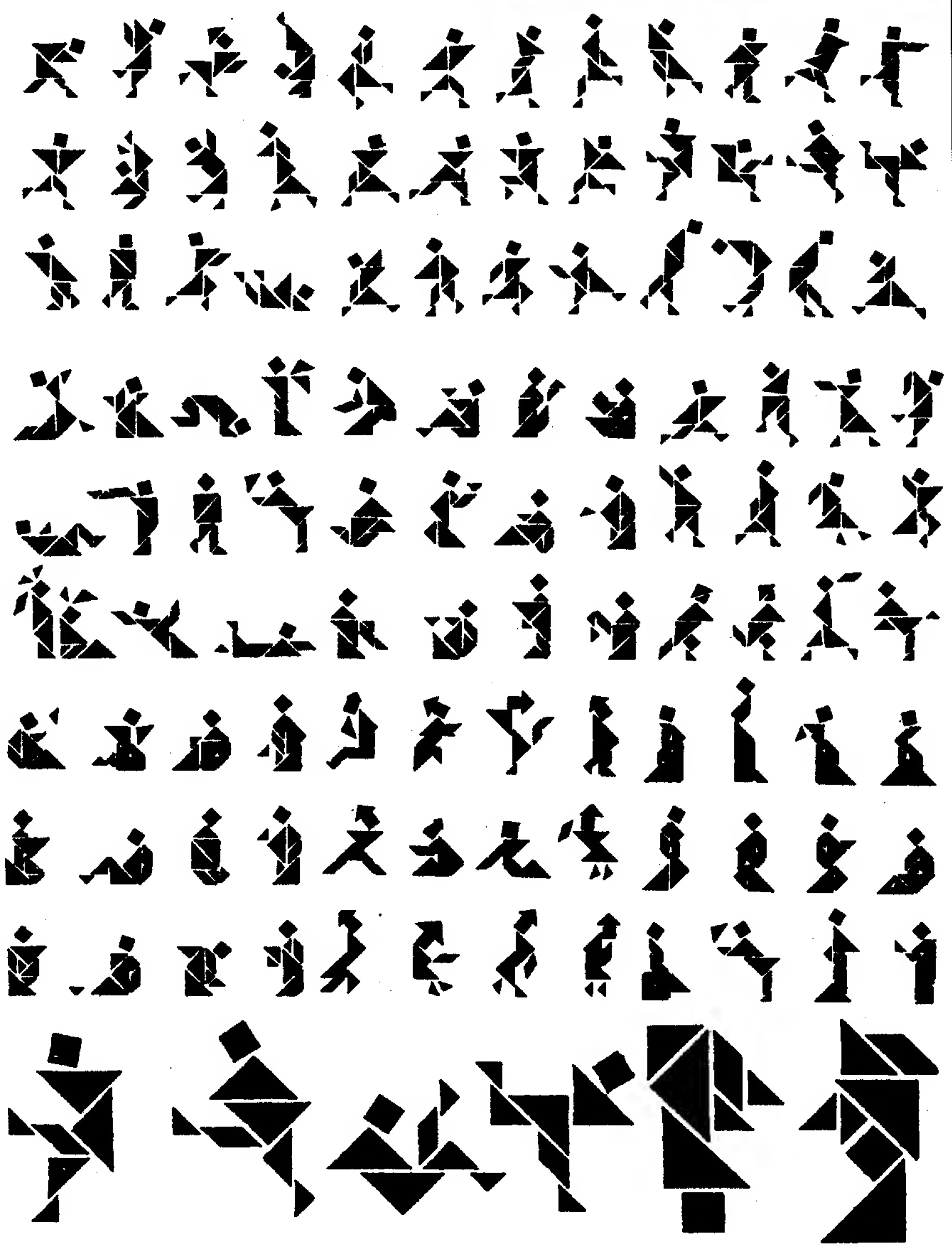
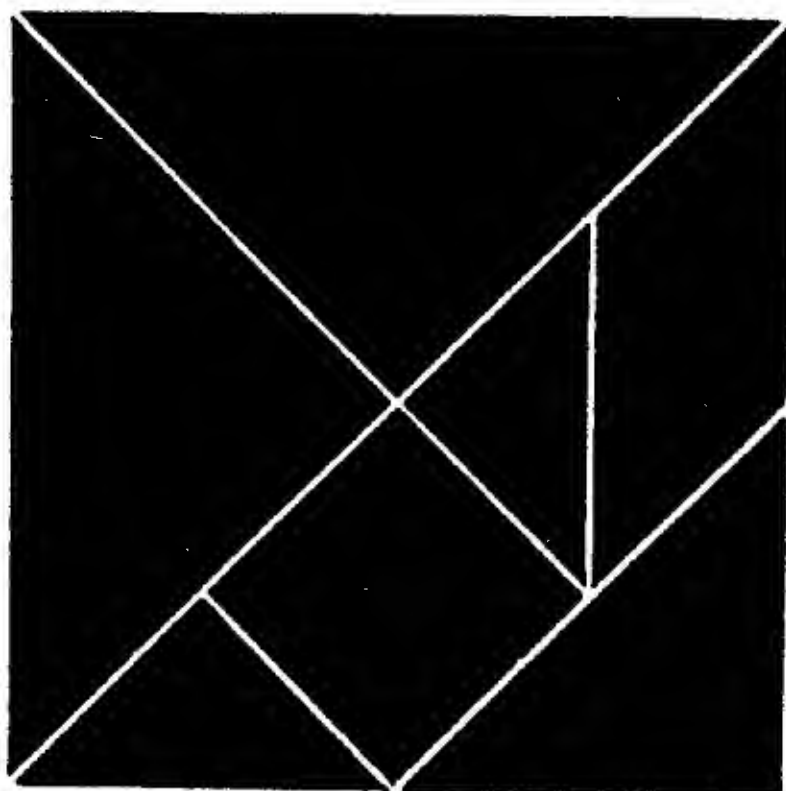
## درختوں کے ناموں کی تختیاں

ہر درخت کا اپنا ایک نام ہوتا ہے۔ یہ الگ بات ہے کہ بہت سے درختوں کے ناموں سے ہم واقف نہیں ہوتے۔ اگر ہر درخت پر اس کے نام کی تختی لگادی جائے تو اسے پڑھ کر ہر شخص کو اس کے نام سے واقفیت ہو جائیگی۔ درختوں پر ان کے ناموں کی تختیاں لگانا نہایت مفید اور عام تعلیمی کام ہے۔ عام طور پر یہ تختیاں لوہے کی چادر پر پینٹ کر کے بنائی جاتی ہیں اس میں دقت یہ ہے کہ دھوپ، بارش وغیرہ کے باعث چند ہی مہینوں میں لوہے کی چادر زنگ آلود ہو جاتی ہے، اور سارا رنگ دھل جاتا ہے۔

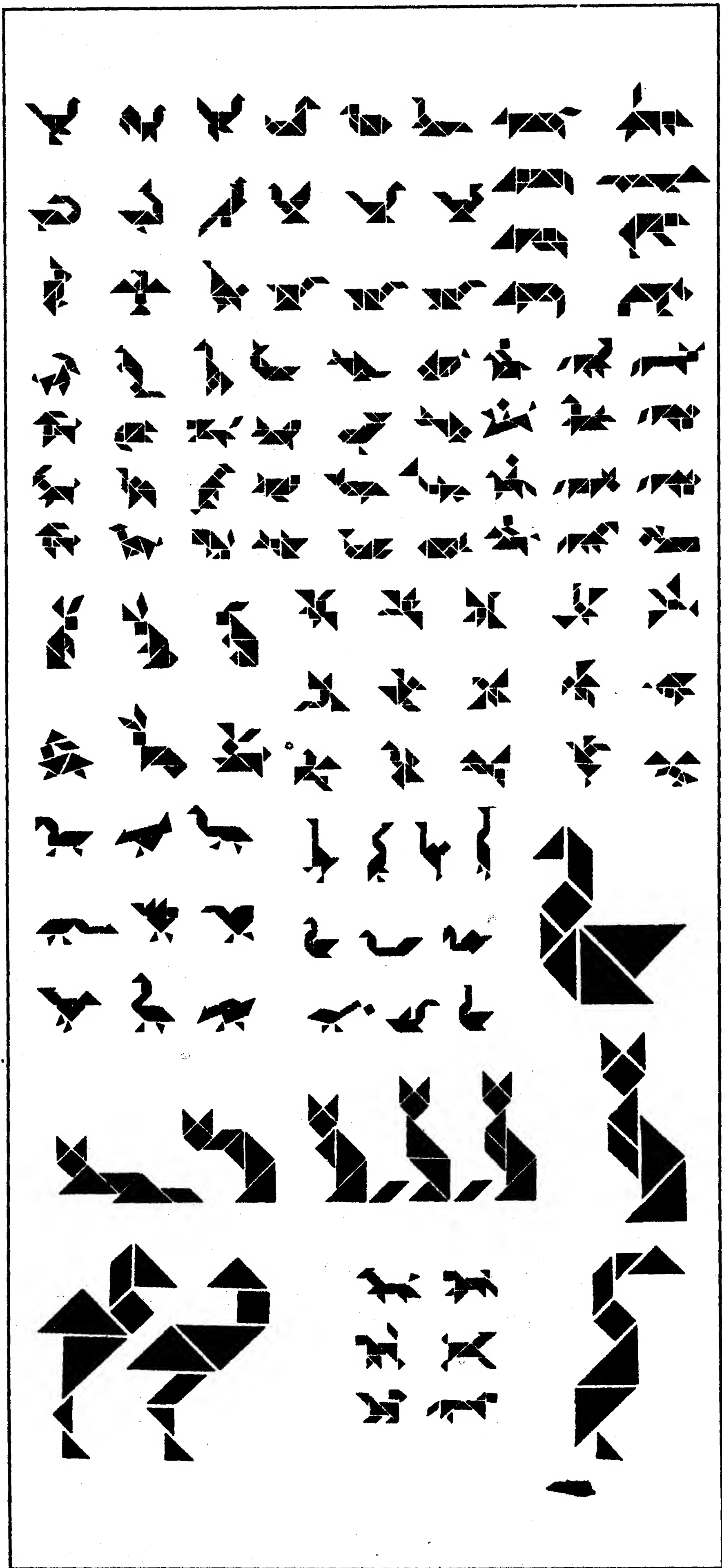
تختیاں بنانے کا ایک نہایت آسان اور سستا طریقہ اور بھی ہے۔ اس میں المونیم کی چادر کے 10x5 سینٹی میٹر کے ٹکڑے عام قینچی سے کاٹ لئے جاتے ہیں۔ بعد میں ایک ٹکڑے کو لکڑی کے تختے پر رکھ کر لفظ پنچ سے پیڑ کے نام کندہ کر لیتے ہیں۔ یہ لفظ پنچ چھینی جی یا ہوتا ہے۔ انگریزی کے لفظ پنچ کا پورا سیٹ تقریباً سو روپیہ کا ملتا ہے مگر افسوس اس بات کا ہے کہ یہ لفظ پنچ صرف انگریزی میں ہی ملتا ہے۔

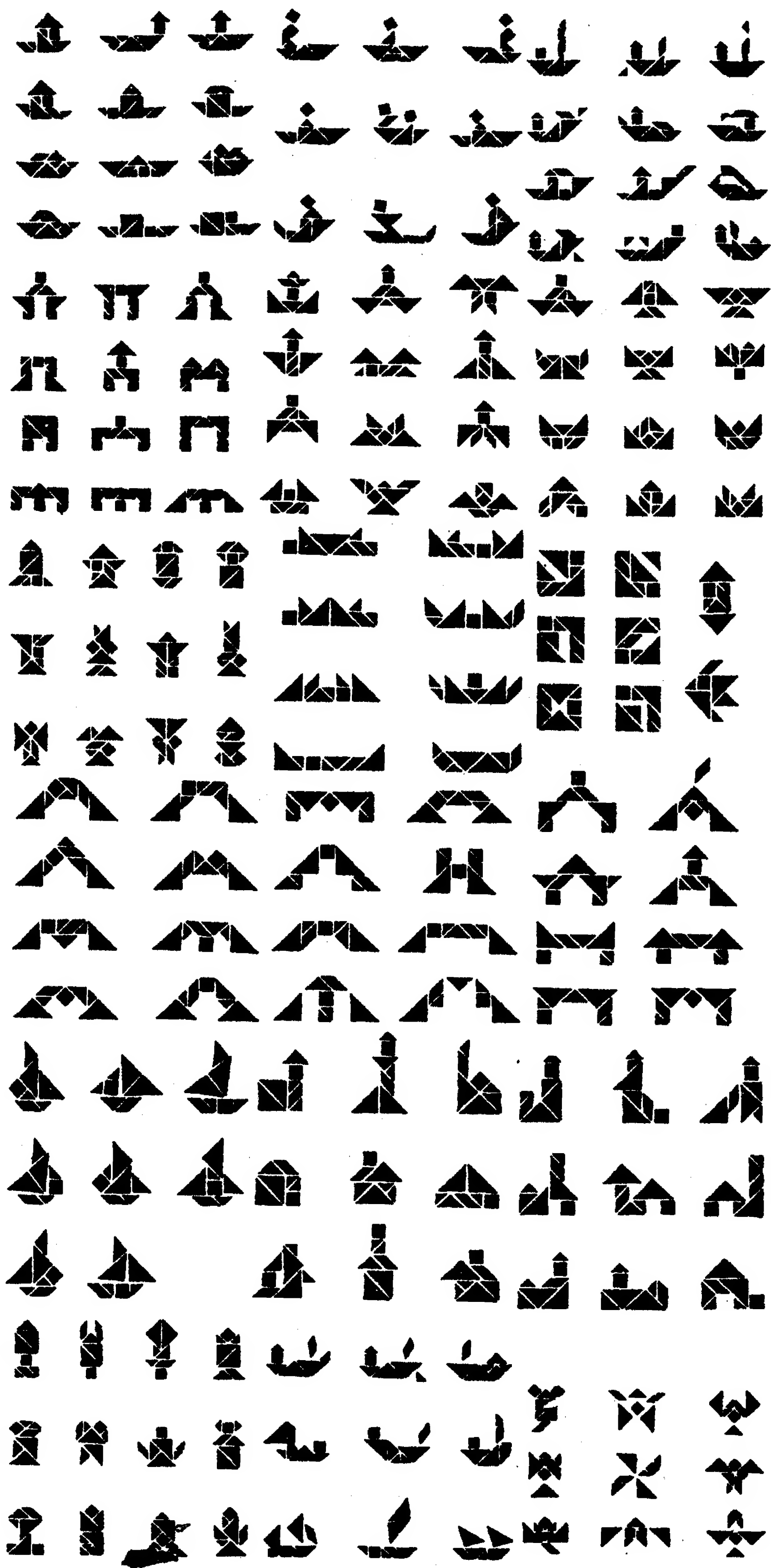
المونیم کی یہ تختیاں کبھی خراب نہیں ہوتیں اور نہ ہی انہیں مرمت کی ضرورت پڑتی ہے۔ ان میں نہ کبھی زنگ لگتا ہے اور نہ ہی پینٹ اکھڑنے کا خدشہ رہتا ہے۔ ہر تختی کی قیمت صرف 50 پیسہ آتی ہے۔ کچھ اسکول اس عام فہم تعلیمی کام کو اپنے ہاتھوں میں لے سکتے ہیں۔









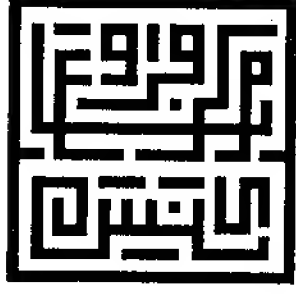


## کچھ مترجم کے بارے میں

ڈاکٹر صابرہ خاتون فزکس میں ڈاکٹریٹ کرنے کے بعد ویمنس کالج، مسلم یونیورسٹی علی گڑھ میں ریڈر کے عہدے پر فائز ہیں اور 32 برس سے تدریسی فرائض انجام دے رہی ہیں۔

آپ کے آٹھ تحقیقی مقالے انگلینڈ، اٹلی، اور سویڈن کے بین الاقوامی جرائد میں شائع ہو چکے ہیں۔ سائنسی اور غیر سائنسی مضامین اردو میں لکھنا آپ کا پسندیدہ مشغلہ ہے اور اب تک 30 مضامین ہندوستان اور پاکستان کے معیاری رسالوں میں شائع ہو چکے ہیں۔

آپ "سائنس کی دنیا" کی ایڈیٹوریل بورڈ کی ممبر رہ چکی ہیں اور "تیسری دنیا کی تنظیم برائے سائنسی خواتین" (تربیت، اٹلی) کی بھی رکن ہیں۔



مرکز فروغ سائنس، علی گڑھ مسلم یونیورسٹی علی گڑھ کا قیام یونیورسٹی ایکٹ کی دفعہ (c)(2)5 کے تحت، جناب سید حامد صاحب کی سربراہی میں، مارچ ۱۹۸۵ء میں عمل میں آیا۔ مرکز کے اہم مقاصد یہ ہیں:

- ☆ ہندوستانی مسلمانوں کو سائنسی علوم حاصل کرنے اور ان میں تحقیق کرنے کی اہمیت کا احساس دلانا تاکہ وہ اپنی گمشدہ میراث کو حاصل کر سکیں
- ☆ جدید سائنسی علوم میں انکی پسماندگی کو دور کرنے میں ممکنہ مدد کرنا
- ☆ دینی مدارس میں سائنس کی باقاعدہ تعلیم کو شروع کرنے میں مدد کرنا اور مسلم انتظامیہ اداروں میں سائنس کے تعلیمی معیار کو بہتر کرنے کے مواقع فراہم کرنا
- ☆ ایسے پروگرام تشکیل کرنا جن سے سائنس کی تعلیم کا فروغ ہو
- ☆ ان مقاصد کو حاصل کرنے کے لئے مرکز مندرجہ ذیل قسم کی سرگرمیاں انجام دیتا ہے:
- ☆ سائنس کا تعارفی و تربیتی کورس، برائے اساتذہ دینی مدارس کا انعقاد
- ☆ مسلم انتظامیہ اداروں کے سائنس و ریاضی کے اساتذہ کے لئے فزکس، کیمسٹری، ریاضی اور بائیولوجی میں ریفریشر کورس اور تربیتی ورکشاپ اور کمپیوٹر کے ابتدائی کورس کا انعقاد
- ☆ تعلیمی ماہرین، مسلم سائنسدانوں اور مسلم تعلیمی اداروں کے سربراہوں کی کانفرنس
- ☆ مسلم انتظامیہ تعلیمی اداروں اور دینی مدارس کی ڈائریکٹری کی تیاری
- ☆ اردو میں ابتدائی سائنس کی نصابی کتابیں اور جدید سائنسی موضوعات پر عام فہم زبان میں کتابیں لکھوانا، ترجمے کروانا، اور انکی اشاعت کرنا۔
- ☆ فروری ۲۰۰۲ء تک مرکز کے زیر اہتمام کل ۲۴ ریفریشر کورس، ۱۱ ورکشاپ، ۱۳ سائنس کے تعارفی تربیتی کورس، ۶ کمپیوٹر کے ابتدائی کورس اور ۴ کانفرنس اور سیمینار منعقد کئے جا چکے ہیں۔
- ☆ مرکز کی اعلیٰ کارکردگی کے اعتراف میں اور اسکے کام کو سراہنے کے لئے یونیورسٹی گرانٹس کمیشن نے، سائنس اور سماج کے مابین تعلق کے میدان میں، مرکز کو ۱۹۹۱ء کے ہری اوم آشرم اوارڈ سے نوازا۔
- ☆ پروفیسر اسرار احمد صاحب مرکز کے بانی ڈائریکٹر بنے۔ انکے بعد ڈاکٹر عبدالقیوم صاحب، پھر ڈاکٹر فرحان مجیب صاحب اور اب پروفیسر ابوالہاشم رضوی صاحب مرکز کے ڈائریکٹر ہیں۔